مشكلات فلسفة العلم

الواقعية اللونية

قراءة فى ما هية اللون وسبُل الوعي به

دكتور
صلاح عثمان



الناشر منشأة المعارف بالاسكندرية
جلال حزى وشركاه

الناشر : منشأة المعارف ، جلال حزى وشركاه

44 شارع سعد زغلول – محطة الرمل – الاسكندرية – ت/ف 4853055/4873303 الاسكندرية

Email :monchaa@maktoob.com

اسم الكتاب : الواقعية اللونية .. قراءة فى ماهية اللون وسبل الوعى به

اسم المؤلف : د/ صلاح عثمان

رقم الايداع : 2006/16591

الترقيم الدولى : 1- 1481 – 03 – 977

التجهيزات الفنية :

كتابة كمبيوتر :المؤلف

طبـــــاعة : شركة الجلال للطباعة

مشكلات فلسفة العلم

{ ٨ }

الواقعية اللونية

قراءة في ماهية اللون وسبل الوعي به

تأليـف

دكتـــور / صــلاح عثمـان

كلية الآداب – جامعة المنوفية

٢٠٠٦

الناشر

منشأة المعارف بالإسكندرية

جلال حزي وشركاه



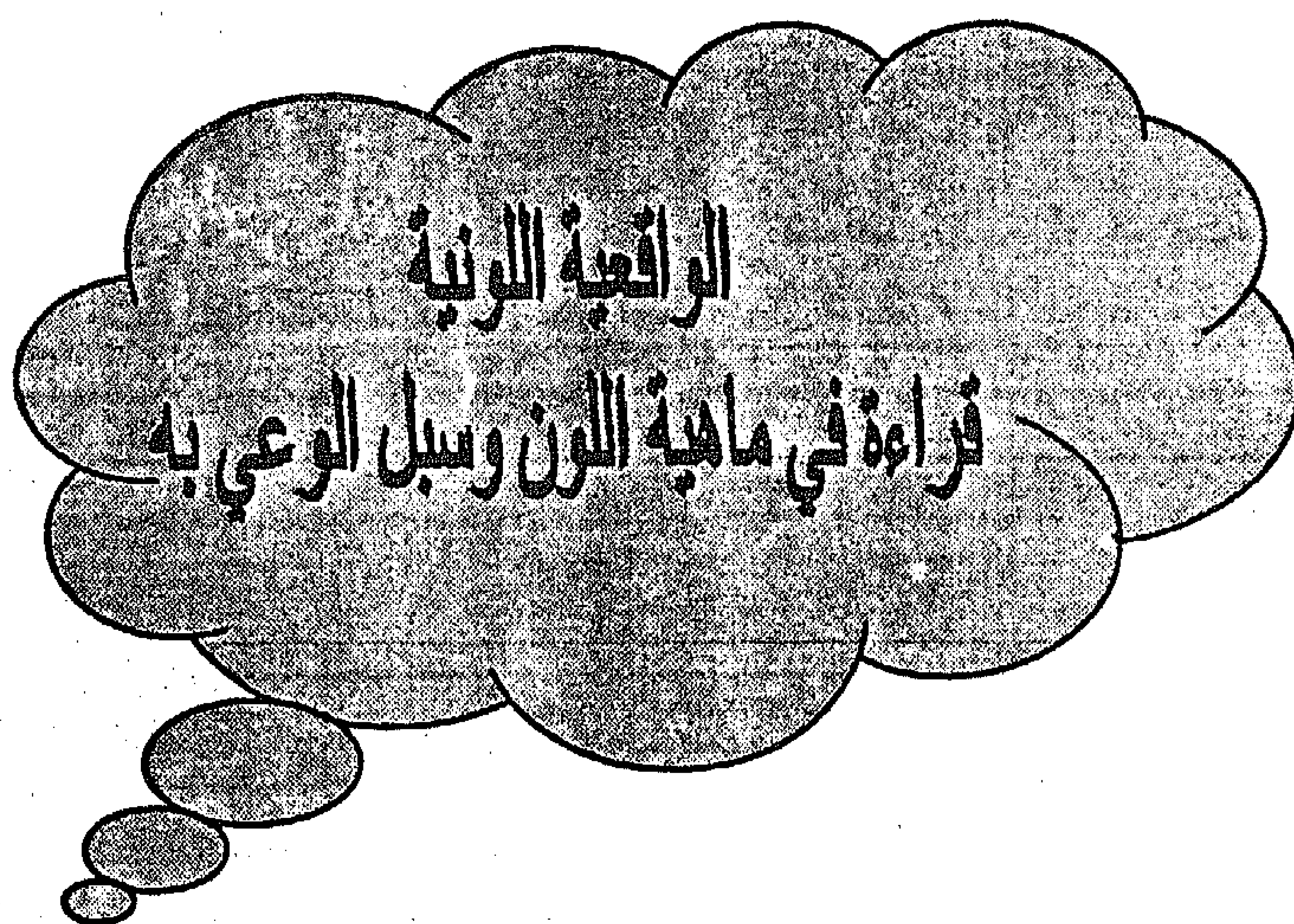
﴿ وما ذرأ لكم في الأرض مختلفا ألوانه

إن في ذلك لآية لقوم يذكرون ﴾

صدق الله العظيم

(النحل : ١٣)


إهداء
إلى أمي


الواقعية اللونية
قراءة في ماهية اللون وسبل الوعي به

المحتويات

الموضوع | الصفحة

مقدمة ------------------------------------ ١٩

الباب الأول

اللــون مــن منظــور علمــي

تمهيد------------------------------------ ٢٩

الفصل الأول : الضوء واللون في الفيزياء ---------------- ٣٧

أولاً : طبيعة الضوء : التصور الجسيمي والتصور الموجي---- ٣٩

ثانياً : البصريات الهندسية-------------------------- ٤٦

ثالثاً : البصريات الفيزيائية------------------------- ٤٩

أ – نيوتن وكشف الطيف--------------------------- ٥٠

ب – الضوء وألوان الأجسام------------------------ ٥٥

ج – التفسير الفيزيائي لبعض الظواهر اللونية------------ ٥٧

- التعمية (التمويه)-------------------------- ٥٧
- التشبع اللوني------------------------------ ٥٨
- ظاهرة الميتاميرزم---------------------------- ٦٠

الفصل الثاني: بنية العين وميكانيزمات الإبصار اللوني------ ٦٧

أولاً : البنية التشريحية للعين الإنسانية---------------- ٦٩

ثانياً : توظيف العين في النسق الحسي الإدراكي---------- ٧٢

ثالثاً : خلايا الإحساس باللون-------------------- ٧٥

الفصل الثالث : النماذج والقياسات اللونية------------ ٨١

أولاً : أرسطو والتتابع الخطي للألوان---------------- ٨٣

ثانيًا :دائرة الألوان الأساسية عند نيوتن-------------- ٨٥

ثالثًا : نسق جوته السيكولوجي------------------- ٨٧

رابعًا : كرة رانج ثلاثية الأبعاد-------------------- ٨٩

خامسًا :مثلث ماكسويل وقيم الإثارة اللونية------------ ٨٩

سادسًا: نموذج منسل اللوني------------------- ٩١

سابعًا : الملاحظ المعياري للألوان---------------- ٩٢

تعقيب علي الباب الأول------------------- ٩٤

الباب الثاني

فلسفـــة اللــون

تمهيد---------------------------------- ٩٩

الفصل الرابع : النظريات الفلسفية في ماهية اللون---------- ١١١

أولا : النزعة الاستبعادية---------------- ١١١

أ – نظرية الوهم بالألوان---------------- ١١٤

ب – نظرية الألوان العقلية (الكواليا)---------- ١١٦

ثانياً : النزعة الاستعدادية---------------- ١٢٦

ثالثاً : النزعة الأولية (الأصالة اللونية)---------- ١٣١

رابعاً : النزعة الفيزيائية---------------- ١٣٤

خامساً : وجهة النظر البيئية---------------- ١٣٨

الفصل الخامس : مشكلة الواقعية اللونية (قضايا وتمييزات)---------------- ١٤٥

أولاً : المدركات الحسية وحجة الوهم---------- ١٤٨

ثانياً : البناء الموضوعي لمعرفتنا باللون (رؤية الواقعية الساذجة)---------------- ١٥٢

ثالثاً : اللون بين موضوع الخبرة و محتواها التمثيلي------- ١٦١

الفصل السادس الألوان : انعكاسيات طيفية أم مرئيات عقلية ؟---------------- ١٧١

أولاً : الانعكاسيات الطيفية (عوائق وتفسيرات)-------- ١٧٣

أ – عودة إلى ظاهرة الميتاميرزم---------------- ١٧٣

ب – الأضواء الملونة ، المرشحات الضوئية ، والأحجام ––– ١٧٥
جـ – الألوان المرتبطة وغير المرتبطة––––––––––––– ١٨٠
ثانيًا : البنية الظواهرية للون–––––––––––––––––– ١٨١
أ – علاقات الألوان في المحتوى التمثيلي للخبرة–––––––– ١٨٣
ب– التقابل اللوني وفقـًا للمقادير الصبغية––––––––––– ١٨٦
جـ – تفسير علاقات التشابه والتفرد اللوني––––––––––– ١٨٧
ثالثـًا : من الواقعية الساذجة إلى الواقعية النقدية––––––––– ١٨٩
تعقيب على الباب الثاني–––––––––––––––––––– ١٩٥
خاتمة––––––––––––––––––––––––––––– ١٩٩
ثبت أعلام–––––––––––––––––––––––––––– ٢٠٣
ثبت مصطلحات–––––––––––––––––––––––––– ٢٣٧
المراجع–––––––––––––––––––––––––––––– ٢٧٧
أولا : المراجع باللغة العربية (مؤلفة ومترجمة)––––––––– ٢٧٧
ثانيًا : المعاجم والموسوعات العربية––––––––––––––– ٢٧٩
ثالثـًا : المراجع باللغة الإنجليزية–––––––––––––––––– ٢٨٠
رابعًا : المعاجم الإنجليزية–––––––––––––––––––––– ٢٨٦

الأشكال

شكل ١ : الطيف الكهرمغنطيسي---------------- ٢٦٣

شكل ٢ : تفرق الضوء إلى ألوان الطيف المرئية -------- ٢٦٣

شكل ٣ : نموذج للتدرج اللوني ---------------- ٢٦٤

شكل ٤ : نموذجان للتشبع اللوني -------------- ٢٦٤

شكل ٥ : ظاهرة الميتاميرزم ------------------ ٢٦٤

شكل ٦ : تأثر الإدراك الحسي للون ما بخلفياته --------- ٢٦٥

شكل ٧ : نموذج فسيفسائي للخلايا المخروطية وتوزيعاتها --- ٢٦٥

شكل ٨ : درجة الإضاءة كخاصية تحديدية للون ما -------- ٢٦٥

شكل ٩ : التتابع الخطي للألوان كما تصوره أرسطو ------ ٢٦٦

شكل ١٠ : دائرة الألوان الأساسية كما تصورها نيوتن ----- ٢٦٦

شكل ١١ : درجات التشابه السيكولوجي بين الألوان ------ ٢٦٦

شكل ١٢: نموذج لوهم الحركة اللونية -------------- ٢٦٧

شكل ١٣: دائرة جوته اللونية ------------------- ٢٦٨

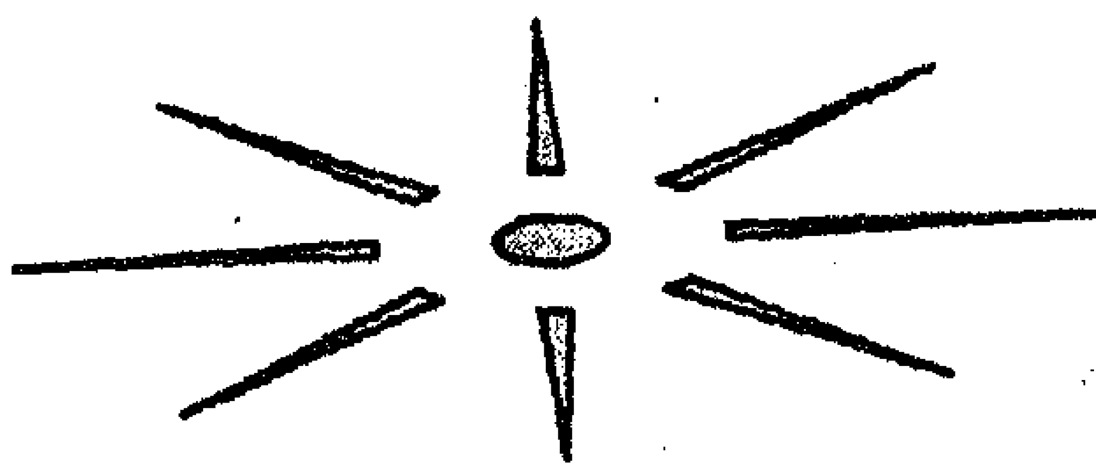
شكل ١٤ : مثلث ماكسويل -------------------- ٢٦٨

شكل ١٥ : قاعدة هيرون---------------------- ٢٦٩

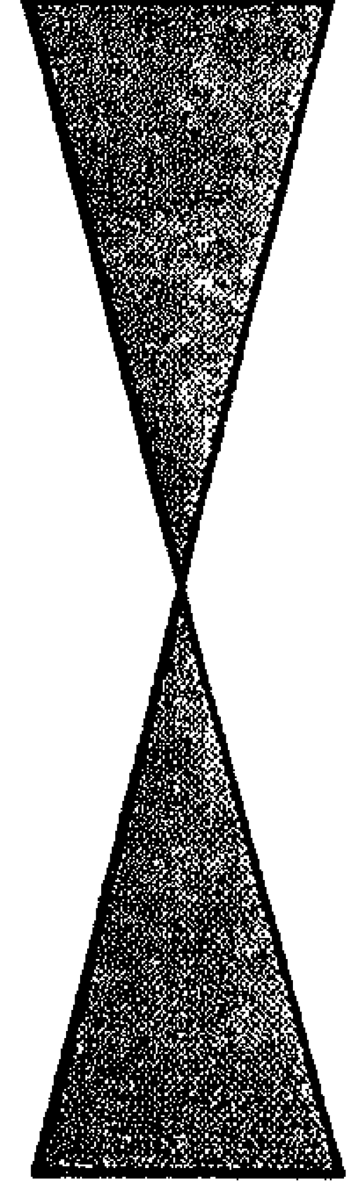
شكل ١٦ : تساوي زاويتي السقوط والانعكاس --------- ٢٦٩

شكل ١٧ : زاويتي السقوط والانكسار------------- ٢٧٠

شكل ١٨: رسم تمثيلي لتجربة نيوتن في تفرق الضوء---------- ٢٧٠
شكل ١٩ : بنية العين الإنسانية------------------------ ٢٧١
شكل ٢٠ : الضوء والعين والمخ كأدوات أساسية للرؤية ---- ٢٧١
شكل ٢١ : منحنيات الانعكاس الطيفي لأربعة موضوعات --- ٢٧٢
شكل ٢٢ : نموذج للوهم البصري ------------------- ٢٧٢
شكل ٢٣ : العملية السببية المؤدية إلى الإبصار اللوني ------ ٢٧٣
شكل ٢٤ : قيم الإنتاجية لمصدر ضوئي معياري --------- ٢٧٤
شكل ٢٥ : منحنيات الانعكاسية الطيفية لثلاثة موضوعات--- ٢٧٤



مُقَدِّمَة :



١ – نحن نعيش في عالم من الألوان ؛ عالم يغمره الضوء كل صباح بألوانه الطيفية المختلفة ، فتبدو موضوعاته وكأنما اغتسلت من عتمة الليل وارتدت أزهى ثيابها ، حتى لكأنك – حين تنظر إليها – بإزاء لوحة فنية عامرة بالألوان ؛ لوحة تتجلى روعتها في تبـاين ألوانهـا وتعددها : فمن الجبال جُـدَدٌ بيضٌ وحمرٌ مختلف ألوانها وغرابيـب سود ··· ، ومن بطون النحل شرابٌ مختلفٌ ألوانهُ فيه شفاءٌ للنـاس ··· ، ومن الناس والدواب والأنعام مختلفٌ ألوانهُ كذلك ··· ، صُـنع الله الذي أعطى كل شيء خلقه ثم هدى ·

تأمل ما يحيط بك – أو ما يدور بخلدك – من موضوعات ؛ تأمل السماء والأشجار والمباني ، الأرض وما تؤويه ، البحار وما تحويه ، الأنهار ومـا تخفيه ، أثاثاتنا ومتاعاتنا اليومية ، ملابسنا وأطعمتنا ، شعاراتنا ومقتنياتنـا ، محتويات أحلامنا وتخيلاتنا ، القلم الذي تكتب به ، والكتاب الذي بين يـديك ··· ، كل هذه موضوعات ملونة ، بل إن ألوانها هي الوسيلة الأولى للتعرف عليها وتمييزها ، فارجع البصر هل ترى من فطور ؟ · ثم ارجـع البـصر كرتين ينقلب إليك البصر خاسئـاً وهو حسير · فإذا ما زاغت الأعين بـين التماعات الألوان ورونقها ، وارتبك العقل إزاء طبيعتها ومصدرها ، فـاعلم أنها الآية الكبرى التي حيّرت – ولازالت تحيّر – الفكر العلمـي والفلـسفي لقرونٍ طويلة خلت ·



ومن الصعب قطعاً تحديد نقطة بدءٍ زمانية أو مكانية للاهتمام الفلسفي بالألوان ، لكن الأمر المؤكد أن هذا الاهتمام إنما يضرب بجذوره في الماضي البعيد ، حيث برع المصريون القدماء – على سبيل المثال – في صناعة الأصباغ ، ومزج الألوان ، ومن ثم فلسفتها بخلع الدلائل المختلفة عليها ، وهو ما تشهد به النقوش والرسومات الملونة على جدران المقابر والمعابد الفرعونية ٠

ولم يكن الباعث إلى هذا الاهتمام – أيّا كان زمانه أو مكانه – مقصورًا فقط على البُعد الجمالي أو الذوقي للألوان ، بل إن ثمة أبعاد أخرى أكثر أهمية للفيلسوف في هذا الصدد ، لعل أبرزها البُعد الأنطولجي ، والبُعد الإبستمولوجي ، والبُعد الاجتماعي – السيكولوجي ؛ فمن الجهة الأولى تُمثل الرغبة في الكشف عن ماهية الألوان وقالبها الوجودي منطلقًا أساسيًا لمعظم الدراسات الفلسفية المعنية بمظاهر الأشياء وحقيقتها ، لاسيما بعد أن أنكر العلم على نحو قاطع وجود الألوان ككيانات – أو خصائص – فيزيائية يحفل بها عالمنا المرئي ؛ فما يعترف به العلم هو فحسب الخصائص الجوهرية أو التكوينية للأشياء ، في حين أن الألوان لا تعدو أن تكون مجرد ملامح لسطوح الموضوعات الفيزيائية ، وهي ملامح ثانوية تختلف – بالنسبة لسطح الموضوع الواحد – باختلاف زاوية الرؤية ، وشدة الإضاءة ، ومدى قوة وسلامة الجهاز الإبصاري للرائي ، وعلى هذا فليس ثمة موضع محدد في التقرير العلمي – عن الموضوعات الفيزيائية – لتلك الكيفيات التي ندعوها بالألوان ، الأمر الذي يُلقي بتبعة البحث الأنطولوجي في الألوان على عاتق الفلاسفة ، حتى ولو اتفقت توجهاتهم الميتافيزيقية مع ذلك الموقف العلمي الرافض لوجود الألوان ككيفيات جوهرية لموضوعات العالم الخارجي ٠

ومن الجهة الثانية تكتسب الألوان أهمية إبستمولوجية خاصة من حيث كونها علامات أو دلائل أولية لتعيين هوية الموضوعات المختلفة وتمثلها إدراكيًا ، أعني لاكتساب الخبرة بكيفية تموضعها مظهريًا في المكان · ولا غرو ، فالإبصار اللوني هو أحد أكثر أنواع الإدراك الحسي أهمية للبشر ، وهنا تكمن ضرورة الألوان كمنطلق لمعرفتنا الأساسية بالبيئة المحيطة بنا ، بما في ذلك أجسامنا · هذا فضلاً عن المغزى السيمانطيقي المتمثل في دلائل المفردات والتصورات اللونية وارتباطاتها السببية ·

ومن الجهة الثالثة تؤدي الألوان دورًا محوريًا في تشكيل العلاقات الاجتماعية بين الناس ، والكشف عن مكنونات الذات من خلال الميول والأمزجة اللونية العامة للأفراد في المجتمع ؛ فهي أولاً رموزٌ متفق عليها في الاحتفالات والطقوس والمناسبات المختلفة ؛ وهي ثانيًا شعاراتٌ للبنى السياسية والاجتماعية على اختلاف درجاتها ؛ وهي ثالثًا جزءٌ من عادات الشعوب وتراثها الثقافي والديني واللغوي الخاص والنوعي ؛ وهي أخيرًا ذات تأثيرات ودلالات سيكولوجية تفوق الحصر ، وهو ما يتجلى في استخداماتها التعبيرية – عن وعي أو عن غير وعي – كمرايا عاكسة لمشاعر الصفاء ، والحب ، والابتهاج ، والحزن ، والفزع ، والدفء ، والدهشة ، ··· إلخ ·



ولا شك أن هذه الأبعاد المختلفة من شأنها أن تضعنا أمام كثرة من النظريات الفلسفية المتنازعة إزاء طبيعة الألوان ومغزاها الحياتي بالنسبة للإنسان ؛ أعني أمام نظريات ذات بواعث واهتمامات وأهداف وحجج متباينة ، ولكن حتى لو حصرنا أنفسنا في إطار بعدٍ واحد فقط ، فلن نستطيع اختزال تلك المواقف الفلسفية المتكثرة ، ذلك أن تكثرها أمرٌ يفرضه الغموض

الميتافيزيقي للألوان في المحل الأول ، وتعدد الرؤى والتوجهات الفلسفية عمومًا في المحل الثاني ، والتحام الأبعاد البحثية للألوان ببعضها البعض في المحل الثالث · وعلى هذا فإذا كنا نخصص هذا الكتاب لمشكلة الواقعية اللونية ***Color realism*** ، فليس معنى ذلك أن هدفنا هو تبني القول بالوجود الواقعي للألوان ككيانات مستقلة خاصة بالموضوعات الفيزيائية – أي سواء أدركناها أو لم ندركها – مثلما تفترض الواقعية الساذجة · إنما نهدف بالأحرى إلى التحقق من فرض أساسي مؤداه أن أي بحث في الألوان لابد وأن يخضع لمستويات مختلفة من التحليل والوصف ؛ كالمستوى الفيزيائي ، والمستوى البيولوجي ، والمستوى الإدراكي ، والمستوى الاجتماعي ، ... إلخ ، وأي مستوى من هذه المستويات له خواصٌ انبثاقية فريدة قاصرة عليه ، وله كذلك خواصٌ تشاركه فيها المستويات الأخرى ولا يمكن تجاهلها ، ومن ثم ، فإذا كان البعض يزعم – بالمنظور الساذج – واقعية الألوان كخواص للموضوعات الفيزيائية ، فإن ذلك لا يعني بالضرورة قيام علاقة هوية بين « الواقعي » و« الفيزيائي » ، أو بين « غير الواقعي » و« العقلي » (أو الذاتي) ، لأن محتويات البيئة الذاتية الإدراكية – وفقًا لمستواها البحثي الخاص – لا تقل واقعية عن محتويات العالم الفيزيائي ، بل وبدونها يمتنع البحث في الألوان تمامًا · ويعني ذلك بعبارة أخرى أن أي سياق لوني ينطوي منطقيًا على جانبين مترابطين : الأول خاص بالمُدْرَك ؛ أي ظاهر الشيءُ الفيزيائي الذي يبدو ملونـًا ، والثاني خاص بالمُدْرِك ؛ أي الكائن العضوي المزود بنسق إبصاري لوني ، وبالتالي لا تصح المصادرة على أن الألوان مجرد خواص فيزيائية وحسب ، لكن الأقرب إلى الصواب أن نقول أنها خواص لموضوعات لها جوانب فيزيائية ولها أيضًا جوانب أخرى غير فيزيائية ، وتكامل هذه العوامل شرطٌ ضروري لمعرفتنا

بالألوان ، وهو ما يقترب بنا من النزعة الواقعية النقدية ***Critical realism*** كما عبر عنها « إمانويل كانط » ***E. Kant*** (١٧٢٤ – ١٨٠٤) .

وفي فلك هذا الفرض تدور تساؤلات قديمة وهامة وحائرة ، ولا مندوحة من طرح إجابات لها تبرز الفوارق بين الدعاوى الفلسفية المتنافسة عبر ميزان الوقائع اللونية من جهة ، وتُشبع الرغبة في تقديم فهم أفضل للألوان من جهة أخرى ، ومن هذه التساؤلات :

- هل ثمة وجود فعلي للألوان ؟ . وإذا كانت الإجابة بالنفي ، فهل يعني ذلك أن الألوان مجرد أوهام يخلعها الجهاز البصري على موضوعات العالم الخارجي بغية تمييزها ؟ . وإذا كانت الألوان توجد بالفعل ، فما هي طبيعتها أو ماهيتها ؟ .
- ما هي الميكانيزمات التي تتم من خلالها عملية الإدراك الحسي للألوان ؟ . وهل ثمة أحداث عقلية معينة تُغلف الإبصار اللوني وتُوجهه ؟ . وكيف نوفق بين التصور الطبيعي للون كخاصية فيزيائية للأشياء – سواء أكانت أولية أو ثانوية – والتصور الفلسفي للون ككيف محسوس ؟ .
- ما نوع الفهم الذي يجب أن يتمتع به شخصٌ ما لكي يعي بوضوح تصورات اللون ، أو لكي يتمكن من استخدام المفردات اللونية بفهم واضح ؟ .
- كيف يمكن تفسير الظواهر اللونية المختلفة ؛ كالثبات ، والتباين ، والتفرد ، والتشابه ، ... وغيرها ، في إطار فرض فلسفي عام يحقق الاتساق بين مكونات نسق تنظيري نوعي في الألوان ؟ .
- إذا كانت البحوث العلمية قد انتهت إلى نفي كون الألوان خصائص موضوعية للأشياء ، فإلى أي أساس تستند النزعة الواقعية – أو

بالأحرى الفيزيائية ***Physicalism*** – في زعمها بوجود الألوان ككيفيات مستقلة في العالم المرئي ؟ ، وهل ثمة مرجعية علمية غير مباشرة تدعمها في هذا الزعم ؟ ·

وبهذه التساؤلات النوعية وغيرها ، ووفقاً للفرض العام الذي تدور في فلكه ، يتحدد منهج الكتاب ومحتواه ؛ أما عن منهجه فقد التزمنا فيه عمومًا بالطرح التحليلي النقدي لمعظم النظريات الفلسفية – التي تخالف توجهنا المعلن – في ماهية اللون وسُبل إدراكه ، وهو طرح تدعمه جزئيًا استحضارات تاريخية مقارنة لأبرز الرؤى الفلسفية التقليدية التي انبثقت عنها تنظيرات اللون في عالمنا المعاصر ، كما تدعمه جزئيًا تناولات وصفية لأهم الأنساق العلمية في مجال البصريات بشقيها الفيزيائي والفسيولوجي ؛ وأما عن محتوى الكتاب فقد قسمناه إلى بابين بكل منهما ثلاثة فصول ؛ يعرض الباب الأول للرؤية العلمية للألوان ، وتتدرج بنا فصوله الثلاثة من التنظير الفيزيائي لتصور اللون عبر مبحثَي البصريات الهندسية والبصريات الفيزيائية ، إلى الوصف الفسيولوجي لبنية العين الإنسانية وميكانيزمات الإبصار اللوني ، إلى النماذج والقياسات اللونية عبر تاريخ العلم · وأما الباب الثاني فيتناول الرؤى الفلسفية المختلفة لماهية اللون وطرائق إدراكه ، وقد بدأناه بعرض مفصّل لنظريات اللون الأساسية في الفكر الفلسفي الحديث والمعاصر ، دون أن نغفل عن التأصيل التاريخي لها ، ثم انتقلنا إلى عناصر مشكلة الواقعية اللونية ، وكيف حاولت الواقعية الساذجة حصرها في إطار مشكلة الإدراك الحسي ، وركزنا أخيرًا على أحدث صور الواقعية اللونية ، والمعروفة باسم النزعة الفيزيائية الانعكاسية ***Reflectance physicalism***، ومدى إمكانية إعادة بنائها في إطار الواقعية النقدية ·



ولا يسعني في نهاية هذا التقديم سوى أن أسجد شكرًا للمولى عز وجل على عظيم فضله وإحسانه وتوفيقه ، وأن أسجل شكري وامتناني العميقين لكل من ساهم في صنع هذا الكتاب وتوجيه قلم صاحبه ، وبصفة خاصة الأستاذ الدكتور « ألكس بيرن » ***Alex Byrne*** ، أستاذ الفلسفة بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا ***Massachusetts Institute of Technology*** ، والذي لم يتردد – رغم اختلافي معه في الرأي – في إمدادي بأبرز كتاباته في فلسفة اللون . ولا أنسى بالطبع رفاق الحياة اليومية وبسمتها : زوجتي وأبنائي …

والله الموفق وعليه سبحانه قصد السبيل

صلاح عثمان

البيطاش – الإسكندرية

يناير ٢٠٠٦

الباب الأول

اللون من منظور علمي

« حين أنظر في تناسقات الألوان ، يمكنني أن أرى
أن في استطاعتي ببعض الجهد والفكر العنيدين أن
أتذوق متعة أخرى من متع هذا العالم »

« جوهان فولفجانج فون جوته »

Johann Wolfgang von Goethe

(١٧٤٩ - ١٨٣٢)

تمهيد .

٢ – رغم أهمية الألوان في حياتنا اليومية بصفة عامة ، ورغم أهميتها ومحوريتها في معظم ممارساتنا العلمية بصفة خاصة ، إلا أننا لا نجد علمًا مستقلاً – أو فرعًا شبه قائم بذاته من فروع العلوم الأساسية – يقتصر مجال دراسته على ملاحظة الظواهر اللونية ، وبناء أنساق تفسيرية لها ، كتلك التي نجدها – على سبيل المثال – في علوم الحرارة ، والصوت ، والكهرباء ، ...وغيرها ؛ إنما نجد بالأحرى شذرات بحثية متفرقة ومختلفة ، يصعب جمعها والربط بينها داخل إطار موحد نسميه « علم اللون » ***The science of color*** ! .

ولعل السبب الأول والرئيس لتلك التبعية – غير الأحادية – للبحث اللوني هو ذلك التنوع الكيفي الواضح لدراسات الظواهر اللونية ؛ أعني تعدد سبل التناول العلمي للوقائع المرتبطة بالألوان ، واختلاف أهداف توظيفها من علم إلى آخر ، ومن ثم تفرق الدراسات اللونية بين أكثر من علم نوعي . وهكذا ، فإذا كنا ندرس الألوان كأطياف ضوئية ذات أطوال موجية متباينة ، فنحن في رحاب الفيزياء ؛ وإذا كنا نتناولها كأدوات فسيولوجية أو ككيفيات دماغية يستخدمها الكائن العضوي – المزود بجهاز إبصاري لوني – بغية التعرف على البيئة المحيطة به وتمييز موضوعاتها ، فنحن في معية البيولوجيا وعلم وظائف الأعضاء ؛ وإذا كنا نبحث في الألوان من جهة تأثيراتها النوعية على أمزجة وسلوكيات الأفراد ، فنحن في أروقة علم النفس ؛ إلى غير ذلك من مجالات علمية تتطرق إلى البحث اللوني بشكل أو بآخر ، كعلم الكيمياء ، وعلم اللغة ، والإيثولوجيا ***Ethology*** ، والطب البديل ، ... إلخ .

[٢ – ١] – على أن هذا التنوع الكيفي للدراسات اللونية لا يعني أننا أمام اختلاف علمي حاد حول طبيعة اللون أو ماهيته ، بل إن الرأي الأكثر شيوعًا بين علماء اللون – على اختلاف تخصصاتهم – هو ذلك القائل بأن اللون ليس خاصية أولية من خصائص الموضوعات المادية ؛ بمعنى أن الأجسام التي نراها وكأنها ذات سطوح ملونة ، والأحجام التي تبدو وكأن بها انتشار لوني واضح (كالمحاليل والمشروبات) ، ليست كذلك في ذاتها ؛ فالسماء والمحيطات ليست زرقاء بالطريقة الساذجة التي نفكر بها ، وثمار التفاح ليست حمراء (ولا خضراء) مثلما تتجلى لأعيننا ، وملابسنا التي نحرص على أن يكون بها اتساق لوني لا تملك تلك الكيفيات اللونية التي نخلعها عليها ،... ؛ إنما الألوان مجرد إحساسات ***Sensations*** مردّها إلى الكائن العضوي الواعي بالأشياء ، أو هي بالأحرى مجرد استجابات دماغية لمؤثرات ضوئية تحيط بنا ، والهدف منها هو تمييز الأشياء وتحديد أبعادها ، ومن ثم فهي تمثل حاجة إحيائية بالدرجة الأولى ، وما من وسيلة لفهمها إلا بدراسة الشروط التي تُسبب – أو تُسهم في – جعل الألوان مرئية ! (١) .

[٢ – ٢] – تلك رؤية تمتد جذورها الحديثة إلى بواكير القرن السابع عشر ، وبصفة خاصة إلى الرياضي والفيزيائي الإيطالي « جاليلو جاليلي » * ***Galileo Galilei*** (١٥٦٤ – ١٦٤٢) ، الذي كان سبّاقًا

(1) Maund, J. Barry, " ***Color*** ", in Edward N. Zalta (ed.), " ***Stanford encyclopedia of philosophy*** ", CSLI, Internet publication, 2002, P. 2 .

* وقد شارك « جاليلو » في هذه الرؤية كوكبة علماء العصر الحديث ، أمثال « رينيه ديكارت » ***R . Descartes*** (١٥٩٦ – ١٦٥٠) ، « روبرت بويل » ***R. Boyle*** (١٦٢٧– ١٦٩١) ، « إسحق نيوتن » ***I. Newton*** –

إلى إنكار السمة الفيزيائية للألوان ، وتحديد موضعها الدقيق بين جملة الخصائص الثانوية الذاتية ، فكتب قائلاً : « أعتقد أن الطعوم ***Tastes*** ، والروائح ***Odors*** ، والألوان ، وهلم جرا ، ليست أكثر من أسماء مجردة ، … ، وأنها تقطن فقط في الوعي ***Consciousness*** · ومن ثم ، لو أن الكائنات الحية قد زالت ، فإن كل هذه الكيفيات سوف تفنى وتزول !» (٢).

ومن الفيزياء إلى فسيولوجيا المخ والأعصاب تزداد هذه الرؤية ثباتاً ووضوحًا ، وهو ما عبر عنه عالم بيولوجيا الأعصاب الإنجليزي « سمير زيكي » ***Samir Zeki*** بقوله :

« إن النتائج الموصوفة هنا … تقترح أن الجهاز العصبي ***Nervous system*** ، … ، يتلقى ما يوجد في البيئة الخارجية من معلومات ؛ أعني انعكاسية * السطوح المادية المختلفة للأطوال الموجية المختلفة للضوء ،

= (١٦٤٢ - ١٧٢٧) ، « توماس يانج » ***T. Young*** (١٧٧٣ - ١٨٢٩) ، « هيرمان هيلمهولتز » ***H. Helmholtz*** (١٨٢١ - ١٨٩٤) ، و« جيمس كليرك ماكسويل » ***J. C. Maxwell*** (١٨٣١ - ١٨٧٩) .

See for more detail :

- Byrne, Alex & Hilbert, Davide, " ***Reading in color*** ", Vol. II , " ***The science of color*** ", MIT press, Cambridge, Mass., 1997 .
- Maund, J. B., " ***The nature of color*** " , History of philosophy quarterly, Vol. 8, PP. 253 – 263 .

(2) Galileo, in Darke, S. (ed.), " ***Discoveries and opinions of Galileo*** ", Doubleday, 1957, P. 274, Quoted by Byrne, A. & Hilbert, D. R., " ***Color realism and color science*** ", Behavioral and brain sciences, Vol. 26, 2003 (3 – 64), P. 4 .

* الانعكاسية ***Reflectivity & Reflectance*** هي النسبة بين الفيض الإشعاعي =

ويُحوّل تلك المعلومات لبناء الألوان، مستخدمًا في ذلك ألغوريتماته الخاصة · وبعبارة أخرى ، إنه يبني شيئًا ما هو بمثابة خاصية للمخ **Brain** ، وليس للعالم الخارجي » (٣) .

ويؤكد البيولوجيان الألمانيان « فيلهلم باكهاوس » **W. Backhaus** و« راندولف منزل » **R. Menzel** تلك النتائج استنادًا إلى بحوثهما في الإبصار اللوني للحشرات ، فيكتبان :

« نحن نعرف من بحوث علم النفس الفيزيائي **Psychophysics** وفسيولوجيا الأعصاب **Neurophsiology** أن اللون ينشأ بكيفية ما في المخ ، وإن كان الموضع الدقيق لهذه العملية لا يزال غير معروف بعد ، ونحن ليس لدينا فكرة عن ماهية تلك الإحساسات التي نسميها لونًا » (٤) .

أخيرًا ، وفي كتاب تعليمي حديث عن الرؤية ، يكتب عالم النفس الأمريكي « ستيفن بالمر » **S. Palmer** قائلاً : « اللون هو خاصية سيكولوجية لخبراتنا البصرية حين ننظر إلى الموضوعات والأضواء ، وليس خاصية فيزيائية لتلك الموضوعات والأضواء » (٥) · ويضيف أيضًا :

= المنعكس من سطح ما والفيض الإشعاعي الساقط عليه · أنظر :

مجمع اللغة العربية : ***معجم الفيزيقا الحديثة*** (تصدير إبراهيم بيومي مدكور ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، جـ٢ ، ١٩٨٦) مادة « انعكاسية » ، ص ٢٦٢ ·

(3) Zeki, S., " ***Colour coding in the cerebral cortex : The reaction of cells in monkey visual cortex to wavelengths and colours*** ", Neuroscience, Vol. 9, 1983 (741 – 765), P. 764 .

(4) Backhous, W. & Menzel, R., " ***Conclusions from color – vision of insects*** ", Behavioral and brain sciences, 15 (1), 1992, P. 28 .

(5) Palmer, Stephen, " ***Vision science : Photons to*** =

« ربما كان الضوء بأطواله الموجية المختلفة مستقلاً عن الملاحظ ، لكن ليس ثمة لون بالاستقلال عمن يلاحظه ، لأن اللون هو ظاهرة سيكولوجية تنشأ فقط داخل الملاحظ » (٦) .

[٢ – ٣] – ووفقاً لهذه الرؤية العلمية النافية لواقعية الألوان بالمعنى الساذج ، يتحدد مسلكنا خلال هذا الباب؛ فلسنا نبحث هنا في ماهية اللون أو طبيعته – فذلك ما نؤجله للباب الثاني حين نعرض للنظريات الفلسفية المتنازعة في هذا الصدد – إنما نبحث في الشروط العامة لظهور الألوان ؛ أعني لماذا تبدو الموضوعات ملونة حين ننظر إليها ؟ ، وما علاقة اللون بكل من الضوء من جهة ، وبالجهاز الإبصاري الطبيعي للكائن الحي من جهة أخرى ؟ ، وهل ثمة سُبل لقياس الألوان وإخضاعها لمعايير تقييمية في ضوء التوجه العلمي القائل بعدم واقعيتها ؟ ·

لنبدأ إذن بالفيزياء ، ولتكن الأطياف الضوئية مرشدنا نحو أولى الإسهامات العلمية في البحث اللوني ·

= *phenomenology* ", MIT press, Cambridge & Mass., 1999, P. 95 .

(6) Ibid, P. 97 .

الفصل الأول

الضوء واللون في الفيزياء

٣ – تدرس الفيزياء المادة ؛ خصائصها ومكوناتها وآليات حركاتها ، فضلاً عن تأثيراتها المتبادلة على المستويين : المرئي ، وغير المرئي . وحيث أننا لا نرى المادة إلا بألوانها ، فقد يظن المرء للوهلة الأولى أن اللون خاصية جوهرية من خصائص المادة ، أو أنه مكونٌ أساسي من مكوناتها . لكن النظرة المدققة سرعان ما تثبت العكس ؛ فاللون والمادة شيئان مختلفان تمامًا، ودليل ذلك أن ثمة مواد أو جواهر في الطبيعة لا لون لها ***Colourless*** ، سواء أكانت المادة في حالتها الغازية ، أو السائلة ، أو الصلبة ، ومثال ذلك: الهواء ***Air*** ، والماء ***Water***، والزجاج ***Glass*** (٧). وكما توجد مواد بغير ألوان ، توجد بالمثل ألوان بغير مادة حاملة لها ، كتلك التي نراها مثلاً في أحلامنا وخيالاتنا ، أو كتلك التي تتمثل لنا خلف الجفن حين نغمض العينين عقب النظر إلى السماء نهارًا من داخل غرفة مظلمة لثوانٍ معدودة . هذا من جهة ، ومن جهة أخرى تكابد ألوان بعض المواد تغييرًا متصلاً في درجاتها الصبغية ، بل وقد يتحول اللون المميز لها إلى لون آخر مختلف تمامًا تحت تأثير الضوء أو الحرارة أو الرطوبة أو التفاعلات الكيميائية المباشرة ، فعلى سبيل المثال يتحول لون الفسفور ***Phosphorous*** * من الأبيض إلى

(7) Godman, Arthur, " ***Illustrated dictionary of chemistry*** ", Librairie de Liban, Beirut, 1982, item " ***Colourless*** ", P. 15 .

* عنصر لا فلزي رمزه ***P*** ، وعدده الذري ١٥ . يوجد في عدة أشكال متآصلة ***Allotropic*** ، منها الأبيض ، والأحمر ، والأسود . ويستخدم في صناعة الثقاب ، والصواريخ ، وحمض الفوسفوريك ، كما يستخدم في التعدين (أو الميتالورجيا) ***Metallurgy*** . أنظر :
يحيى مصطفى العجماوي & حسن محمود إسماعيل : ***معجم مصطلحات التكنولوجيا الكيميائية*** (تقديم حسن مرعي ، إشراف أنور محمود عبد الواحد ، =

الأحمر عند تعرضه لأشعة الضوء ، كما أن القطن يفقد لونه الأصفر الطبيعي ليصبح أبيض اللون حين يوضع في الكلور ***Chlorine*** * . وما من تفسير مشبع لهذه التحولات اللونية يمكن التماسه في البنية التركيبية للمادة ذاتها ، هذا فضلاً عن استحالة إثبات وجود اللون معمليًا ، وبدون توافر شرطين أساسيين هما الضوء ، والعين المبصرة ! .

ما اللون إذن إلا رداءٌ ترتديه المادة ، لكنه ليس رداءً ضروريًا لوجودها ، وإنما لرؤيتها ، ولقد أدركت الفيزياء ذلك فاتجهت بدراساتها اللونية إلى فحص طبيعة الضوء وظواهره ، وكان ذلك من خلال مبحثين كبيرين ، هما: البصريات الهندسية ***Geometrical optics*** ، والبصريات الفيزيائية ***Physical optics*** ، الأول يعني بدراسة سلوك الأشعة الضوئية من منظور هندسي خالص ، كالتداخل ***Interference*** ، والانعكاس ***Reflection*** ، والانكسار ***Refraction*** ، وغيرها ؛ أما الثاني فيعني بدراسة التفاعل بين الضوء والجواهر المادية المختلفة ، وهو ما يتطلب إلقاء نظرة أعمق على التكوين الطيفي للضوء كموجات ذات أطوال متباينة (٨) .

= المؤسسة الشعبية للتأليف والنشر ، لايبزج & مؤسسة الأهرام ، القاهرة ،١٩٧٤) مادة « فوسفور » ، ص ٢٤٢ .

* تُعرف هذه العملية في الكيمياء باسم « القصر » أو « التبييض » ، وهي عملية من شأنها إتلاف الألوان الطبيعية في المواد لجعلها بيضاء ، ويتم ذلك بالتأثير الكيميائي أو بفعل الضوء .

See : Godman, A., OP.Cit, item " ***Bleaching*** ", P. 73 .

(8) Academician G. S.Landsberg (ed.), "***Textbook of elementary physics*** ", Translated from the Russian by A. Troitsky, Mir publishers, Moscow, 1972, Vol.3, " ***Oscillations and waves optics*** ", P. 257 .

ومن الواضح أن المبحث الثاني أكثر أهمية بالنسبة لموضوع بحثنا – أي الألوان – ولكن لا بد وأن نمهد له بعرض موجز لأهم محاور المبحث الأول ، تسبقه رؤية تاريخية للجدل الفيزيائي الحديث حول طبيعة الضوء ·

أولاً : طبيعة الضوء : التصور الجسيمي والتصور الموجي .

٤ – ارتبط البحث في البصريات عمومًا بالبحث في طبيعة الأشعة الضوئية ***Light rays*** ، سواء أكان الضوء طبيعيًا أو اصطناعيًا · ووفقًا لمقولة الديناميكية التي يخضع لها بالضرورة أي نموذج تمثيلي في العلم ، لم يكن التصور الفيزيائي لطبيعة الضوء ثابتًا أو أحاديًا ، بل لقد تأرجح بين منظورين متنافرين ظلا متصارعين منذ النصف الثاني من القرن السابع عشر ، وحتى العقد الأول من القرن العشرين ، وإن كان كلاهما يفترضان الصلاحية العامة لقوانين الميكانيكا التقليدية للتطبيق على كافة ظواهر حركة الأشعة الضوئية (٩) .

[٤– ١] – والمنظور الأول هو ذلك الذي تبناه « نيوتن » انطلاقًا من رؤيته العامة للنقاط المادية بوصفها المكونات النهائية للعالم · ويقضي هذا المنظور بأن الضوء يتألف من جسيمات ***Particles*** دقيقة لا متناهية العدد تقذفها الأجسام المضيئة في كل اتجاه كشظايا قنبلة دائمة الانفجار(١٠)· وتلك هي النظرية الجسيمية ***Corpuscular theory*** التي نشرها نيوتن لأول مرة

---

(٩) فيليب فرانك : *فلسفة العلم : الصلة بين الفلسفة والعلم* (ترجمة علي علي ناصف ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ، ١٩٨٣) ص ١٦٦ ·

(١٠) بانيش هوفمان : *قصة الكمّ المثيرة* (ترجمة أحمد مستجير ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والنشر ، القاهرة ، بدون تاريخ) ص ٨ ·

عام ١٦٧٠ في إحدى المجلات العلمية ، ثم زادها تفصيلاً في كتابه المشهور « البصريات »(١١).

أما المنظور الثاني فيرجع إلى الفيزيائي الهولندي « كريستيان هايجنز » ***C. Huygens*** (١٦٢٩ – ١٦٩٥) ، الذي أعلن في محاضرة أمام الجمعية العلمية الفرنسية عام ١٦٧٨ أن أشعة الضوء ما هي إلا نبذبات ***Oscillations*** تنتشر عبر الأثير في صورة موجات كروية أو مستوية ، وتتغير إزاحتها تغيرًا دوريًا متسلسلاً في المكان والزمان (١٢) . وتلك هي النظرية الموجية ***Undulatary (Wave) theory*** التي ناطحت نظرية الجسيمات النيوتونية طويلاً ، حتى كانت لها الغلبة النسبية في النهاية تحت ضغط الوقائع التجريبية .

[٤ – ٢] – ومع أن ثلاثة من كبار العلماء خلال القرن الثامن عشر – هم السويسري « ليونارد إيولر » ***L. Euler*** (١٧٠٧ – ١٧٨٣) ، والروسي «ميخائيل لومونوسوف» ***M. Lomonosov*** (١٧١١ – ١٧٦٥) ، والأمريكي « بنجامين فرانكلين » ***B. Franklin*** (١٧٠٦ – ١٧٩٠) – قد تحمسوا للنظرية الموجية وعملوا على تطويرها ، إلا أن اسم « نيوتن » الضخم في عالم الفيزياء كان كفيلاً بأن يظل المفهوم الجسيمي للضوء هو الأكثر ثباتًا وقبولاً في ذلك الوقت(١٣)!.

---

(١١) محمد علي العمر : *مسيرة الفيزياء على الحبل المشدود بين النظرية والتجربة* (مجلة عالم الفكر ، المجلد العشرون ، العدد الأول ، الكويت ، ١٩٨٩) ص ٤١ .

(12) *Textbook of elementary physics*, OP.Cit, Vol. 3, P. 268 .

(13) Ibid, P. 154 .

فقط مع بداية القرن التاسع عشر ، وضـــع كـــل مـــن عـــالم الفيزيـــاء الإنجليـــزي « تومـــاس يـــانج » ، والفرنـــسي « أوغـــسطين فرينيـــل » ***A. Fresnel*** (١٧٨٨ – ١٨٢٧) ، أساسًا يوثق به للنظريـــة الموجيـــة ، حيث قدم الأول تفسيرًا وافيًا لظاهرة التـــداخل ***Interference*** الـــضوئي* يدعم القول بالموجات ، في حين قدّم الثاني تفسيرًا موجيًا مقبـــولاً لظـــاهرة الحيود ***Diffraction*** ** . وقد استندا في هذين التفسيرين إلـــى أن الأشـــعة الضوئية لا تخرج في طبيعتها عن تلك الموجات المرنـــة ***Elastic waves*** التي تسبب الظواهر السمعية ، وإن كانت تتميز عنهـــا بـــسمتين هـــامتين ؛ الأولى أن موجات الضوء يمكنها الانتشار في الفراغ ***Vaccum*** – أي فـــي المكان الخالي من الهواء – وهو ما نلاحظه مثلاً في انتشار الضوء داخـــل المصابيح الكهربائية ، أو في انتشار ضوء الشمس والنجوم لمسافات شاسعة خارج الغلاف الهوائي الأرضي ، بينما موجات الصوت تستلزم وجود الهواء

---

* وفقـــًا لهذا التفسير يُعتبر التداخل ظاهرة موجية عامة ، تـــنجم عـــن تراكـــب موجتين متساويتي الطول صادرتين من مصدرين مترابطين ، فتزداد سعة الحركة الموجية المحصلة إلى مجموع سعتي الموجتين المتراكبتين فـــي مواضـــع التقـــاء قمتيهما وقراريهما ، وتقل إلى نهاية صغرى في مواقع التقاء قمة إحداهما بقـــرار الأخرى ، وتـــُشاهد هذه الظاهرة في الأمواج الضوئية والصوتية والكهرمغنطيسية والميكانيكية (معجم الفيزيقا الحديثـــة ، جـــ١، ١٩٨٣ ، مـــادة « تـــداخل » ، ص ١٣٧) .

** حيود الضوء هو خروجه خروجًا ضئيلاً عن امتداده على السموت المستقيمة ، كما يحدث مثلاً عند نفاذه من ثقب ضيق ، وهو أمر تقتضيه طبيعة الـــضوء مـــن حيث هو حركة موجية (معجـــم الفيزيقـــا الحـــديث ، جـــ١ ، مـــادة « حيـــود الضوء » ، ص ٧١) .

كوسط ناقل لها ؛ أما السمة الثانية لموجات الضوء فهي سـرعتها الحركيـة الهائلة بالمقارنة بسرعة موجات الصوت ، حيث دلت الملاحظات الفلكية التي بها الفلكي الدنماركي « أولى رومر » *Ole Roemer* (١٦٤٤ – ١٧١٠) علـى أن سـرعة انتـشار الـضوء تقتـرب مـن ٣٠٠٫٠٠٠ كـم/ث (٣× ١٠^١٠ سم/ث) ، ولا تتجاوز سرعة الصوت جزء واحد من المليـون من هذه السرعة [١٤].

وما أن انتصف القرن التاسع عشر حتى تمكن الفيزيائي الفرنسي « ليون فوكوه » *L. Foucault* (١٨١٩– ١٨٦٨) من إجراء تجربة حاسمة مالـت بكفة الترجيح لصالح النظرية الموجية ؛ حيث أثبت بما لا يدع مجالاً للـشك أن الضوء ينتقل في الماء بسرعة أقل من سرعة انتقاله في الهواء ، وهو ما يقضي به التصور الموجي ، أما التصور الجسيمي فيقـضي بـالعكس ، لأن زيادة التجاذب بين الجسيمات في الوسط الأكثر كثافة تعني أن سرعة انتقـال الضوء في الماء تكون أكبر بكثير من سرعة انتقاله في الهواء [١٥].

وفي غضون ذلك ، تنبأ الفيزيائي الإنجليزي « جيمس كليرك ماكسويل » – انطلاقـاً من افتراضـات نظريـة – بـأن أي تـشويش كهرمغنطيـسي ***Electromagnetic disturbance*** لا يعدو أن يكون مجـرد موجـات تنتشر بسرعة الضوء ، بل إن الضوء ذاته– بألوانه الطيفية المختلفة – ما هو إلا شكل من أشكال هذه الموجات التي تتباين فقط وفقًا لأطوالها وتردداتهـا* ،

(14) OP.Cit, P. 154 .

(١٥) صلاح عثمان : *الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة* (منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٨) ص ١٧٣ .

* طول الموجة ***Wavelength*** هو المسافة بين نقطتين متساويتي الطور والإزاحة في دورتين متتاليتين في اتجاه مسار الموجة. أما التردد ***Frequency*** فهو عدد –

فإذا كان الضوء ذا تردد منخفض ، فسوف يُطابق اللون الأحمر ، وكلما ازداد التردد تحول الضوء تدريجيًا إلى اللون البرتقالي فالأصفر ، ... ، وهكذا حتى اللون البنفسجي ، وهو آخر ألوان الطيف المرئية · أما إذا ارتفع التردد فوق ذلك فسوف نصل إلى الضوء اللامرئي المسمى بالأشعة فوق البنفسجية ***Ultraviolet*** ثم إلى الأشعة السينية ***X rays*** ، ثم إلى أشعة جاما ***Gamma rays*** التي تنتج عن الراديوم والمواد المشعة الأخرى، وإلى بعض مكونات الأشعة الكونية · وإذا ما انخفض التردد عن موجة الضوء الأحمر، فسوف نقابل الأشعة تحت الحمراء ***Infrared*** ، وأشعة الحرارة ، ثم نصل أخيرًا إلى أشعة الراديو المعروفة بالموجات اللاسلكية (شكل ١)·

ولم تلبث هذه التنبؤات أن تحققت تجريبيًا عام ١٨٨٧، إذ تمكن الفيزيائي الألماني « هاينريخ هيرتز » ***H. Hertz*** (١٨٥٧- ١٨٩٤) من توليد موجات كهرمغنطيسية ** في المعمل ، تضارع في سرعة انتشارها سرعة انتشار الضوء، لتغدو الموجات بذلك هي التصور الفيزيائي الأثير للتعبير عن الواقع الإشعاعي المرئي وغير المرئي (١٦) .

- الذبذبات الكاملة في الثانية التي يؤديها نظام اهتزازي ، ويقاس بوحدة الهيرتز (معجم الفيزيقا الحديثة ، مادة « طول الموجة » ، جـ٢ ، ص ٣٤٠ & مادة « تردد » ، جـ١ ، ص ١٠٨) ·

** الموجة الكهرمغنطيسية هي موجة تنتشر بسبب تغيرات دورية آنية في مجالين متعامدين : كهربائي ومغنطيسي ، وتنقل الطاقة من مكان إلى آخر ، وتشمل الموجات اللاسلكية وتحت الحمراء والضوئية وفوق البنفسجية والسينية و جاما (معجم الفيزيقا الحديثة ، جـ١ ، مادة « موجة كهرمغنطيسية » ، ص ٨٧) ·

(١٦) صلاح عثمان : المرجع السابق ، ص ص ١٧٩ - ١٨٠ ·

[٤ - ٣] - وبعد سنوات قليلة من غروب شمس القرن التاسع عشر ، وبالتحديد في عام ١٩٠٥ ، تقدم « آينشتين » **Einstein** (١٨٧٩ - ١٩٥٥) بتفسيره الكمّاتي لظاهرة التأثير الكهرضوئي * **Photoelectric effect** ، حيث أعلن أن أي امتصاص للإشعاع من قبل المادة إنما يتم بطريقة متجزئة ، وأن لهذا الإشعاع ذاته بناءً حبيبيًا قوامه كمّات **Quanta** صغيرة من الضوء تُسمى « الفوتونات » **Photons** ، لكل منها طاقة مساوية للمقدار هـ د (حيث هـ مقدار ثابت يُعرف بثابت بلانك ** **Plank constant** ، د تردد الإشعاع الساقط) ، فإذا ما انخفض التردد عن حدٍ معين يُعرف بتردد المَبْدَى - أي التردد الكافي للتأثير على سطح الجسم المُعرّض للإشعاع - فإن طاقة الفوتون تكون أقل من الطاقة اللازمة لنزع الإلكترون من سطح الجسم ، أما إذا كان تردد الإشعاع مساويًا لتردد المَبْدَى، فإن طاقة الفوتون حينئذ تكون كافية فقط لتحرير الإلكترون ، دون أن تمنحه أي قدر من طاقة الحركة. وعلى الرغم من أن كمّات ضوء

---

* التأثير الكهرضوئي ظاهرة فيزيائية من اكتشاف الفيزيائي الألماني « هاينريخ هيرتز » ، وتتمثل في انبعاث الإلكترونات من سطوح الأجسام الجامدة أو السائلة تحت تأثير الأشعة الضوئية أو فوق البنفسجية . أنظر :

موريس دوكين : *المادة وضد المادة* (ترجمة رمسيس شحاته ، دار المعارف بمصر ، القاهرة ، ١٩٦٨) ص ص ٣٦ - ٣٧ .

** هو ذلك المقدار الثابت الذي تتعين به طاقة الكمّ لنوع ما من الطاقة الإشعاعية بضربه في ترددها ، وقيمته ٦٫٦٢٥٦ × ١٠ ^-٣٤^ جول / ثانية ، والاسم منسوب للفيزيائي الألماني « ماكس بلانك » **Max Plank** (١٨٥٨ - ١٩٤٧) ، وهو الباعث الأول لنظرية الكمّ **Quantum theory** (معجم الفيزيقا الحديثة ، مادة « ثابت بلانك » ، جـ٢ ، ص ص ٢٣١ - ٢٣٢) .

الشمس ، أو نور الحجرة العادية أضعف من أن تفك الإلكترونات من سطوح الأشياء المألوفة ، إلا أنها قد تحمل طاقة تكفي لكي تسبب إعادة ترتيب جزيئات المادة التي تقع عليها ، وهنا يكمن السبب في بهتان ألوان الستائر والمفروشات بتأثير ضوء الشمس الساطع ، أو في ضرورة وضع بعض المواد الكيميائية – مثل بيروكسيد الهيدروجين (أو ماء الأكسجين) – بعيدًا عن الضوء الساطع إذا أردنا ألا يتغير تركيبها الجزيئي· كما يفسر لنا ذلك لماذا يؤثر الضوءان الأزرق والبنفسجي – وهما اللذان لهما أعلى تردد – في الألواح الفوتوغرافية أكثر من باقي الألوان (١٧) .

وربما كان هذا التفسير لظاهرة التأثير الكهرضوئي موحيًا بالعودة إلى التصور الجسيمي للضوء ، لكن علينا ألا نغفل عن أن ذلك الفوتون ، والذي يتبدى لنا كجسيم من خلال تلك الظاهرة ، يُعلن أيضًا – وبقوة – عن خواص موجية من خلال ظواهر أخرى كالتداخل والحيود ، وإذا كان التصور الجسيمي له هو الأنسب عندما يسقط الإشعاع على مادة ، فإن التصور الموجي هو الأنسب بالمثل حين ينتقل خلال الفراغ ، ومن ثم فالعلاقة بين التصورين هي علاقة تكامل لشيء واحد ، وليست علاقة إضافة لشيئين مختلفين ؛ فما أن تظهر خواص الضوء الجسيمية حتى تختفي خواصه الموجية ، والعكس بالعكس (١٨) ، تمامًا كقطعة العملة ذات الوجهين المتكاملين ، وإن كنا لا نراهما معًا في اللحظة ذاتها ·

---

(١٧) جيمس جينز : *الفيزياء والفلسفة* (ترجمة جعفر رجب ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨١) ص ص ١٧٦ – ١٧٨ ·

(١٨) نفس المرجع ، ص ١٨٢ ·

ثانيًا : البصريات الهندسية :

٥ – بدأت البصريات الهندسية أولى خطواتها البحثية كفرع من فروع الرياضيات البحتة التي ميزت الفكر الإغريقي القديم ؛ فعلى الرغم من انتماء مسرح الجدل الفيزيائي حول طبيعة الضوء إلى العلم الحديث والمعاصر، إلا أننا نجد جذورًا للبحث في هندسة الأشعة الضوئية لدى علماء مدرسة الإسكندرية، ناهيك عن الامتدادات غير المدونة لهذه الجذور في العلم المصري القديم. وفي هذا الصدد أشار « هيرون الإسكندري » ***Heron of Alexandria*** (~ ١٠ – ~ ٧٥ م) في كتابيه « الانعكاسات » ***Catoptrica (Reflections)*** و « القياسات » ***Metrica (Measurements)*** إلى أن الضوء وهو ينتقل من النقطة أ إلى النقطة ب بالانعكاس على سطح مرآة مستوية ، إنما يتبع أقصر مسار من أ إلى ب يمر بالمرآة (شكل ١٥) ، وهو ما يعني تساوي زاويتي السقوط والانعكاس . وربما كان ذلك أقدم مثال لما يُسمى قواعد النهايات ، تلك التي أدت دورًا بالغ الأهمية في البحوث الفيزيائية اللاحقة ، والتي غالبًا ما ارتبطت باعتبار الطبيعة على أنها تعمل بأبسط طريقة ممكنة [١٩].

من جهة أخرى ترجع المحاولات النسقية الأولى لوضع قانون لانكسار الضوء ***Refraction*** إلى الفلكي والرياضي الإسكندري « بطليموس » ***Ptolemy*** (~ ٨٥ – ~ ١٦٥م) ، حيث أورد في بعض كتبه نتائج للقيم التكميلية لزوايا السقوط والانكسار ، لكنه لم يقدم برهانـًا رياضيًا للعلاقة

---

(١٩) ر. ج. فوربس & أ. ج. ديكستر هوز : ***تاريخ العلم والتكنولوجيا*** (ترجمة أسامة الخولي & محمد مرسي أحمد ، الألف كتاب (٦٣٥) ، مطابع سجل العرب ، بدون تاريخ) ص ص ٧١ – ٧٢ .

الصحيحة بين الاثنين، ولم تتح له أدوات القياس المتوافرة في ذلــك الحــين تقديم وصف دقيق للنسبة الرياضية بين تلــك الزوايـــا، لا ســيما الــصغيرة منها[٢٠]، وهو ما تكفل به رياضيو وفيزيائيو العصر الحديث انطلاقًــا مــن جهود الهولندي « ويليبــرود نيليــوس » *Willebrod Snellius*(١٥٩١–١٦٢٦) ، والفرنسي « رينيه ديكارت » ·

٦ – ولن نــُقحم أنفسنا في المعالجات الفنية الحديثة لمختلف حالات حركــة الأشعة الضوئية، إنما نشير فقط إلى قانوني الانعكاس والانكسار بصفة عامة، وهو ما يكفي لأغراض هذا البحث ، أعني لتفسير وجهة النظر العلميــة إزاء ظهور الألوان ·

[٦–١]– وفقًا للتصور الموجي للضوء، تنتشر الأشعة الضوئية من مصادرها في جميع الاتجاهات في خطوط مستقيمة· فإذا ما سقط شعاع ضــوئي علــى سطح يفصل بين وسطين شفافين، فإن جزءًا من هذا الشعاع يرتد منعكسًا إلى الوسط الأول، في حين ينفذ الجزء الآخر منكسرًا في الوسط الثاني ·

وفيما يتعلق بالانعكاس، يُعرف الشعاع الذي يصل إلى السطح الفاصل باسم «الشعاع الساقط»، أما الشعاع الذي يرتد عنــده فيعــرف باســم «الــشعاع المنعكس»· كذلك تــُعرف الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمــود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل باسم «زاوية الــسقوط» ***The angle of incidence***، بينما تــُعرف الزاوية المحــصورة بــين الــشعاع المنعكس وذلــك العمــود باســم «زاويــة الانعكــاس» ***The angle of reflection*** (شكل ١٦) ·

(٢٠) نفس الموضع ·

ومهما تغيرت زاوية السقوط وتكررت قياساتنا ، فسوف نصل إلى نتيجتين تعرفان باسم « قانونا انعكاس الضوء » ، ومنطوقهما [٢١] :

- زاوية السقوط = زاوية الانعكاس ·
- الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس ·

[٦ - ٢] - أما بالنسبة للانكسار فسوف نسمي الشعاع النافذ إلى الوسط الثاني باسم « الشعاع المنكسر » ، في حين نسمي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل باسم « زاوية الانكسار » ***The angle of refraction*** (شكل ١٧) ·

فإذا ما قمنا بتغيير زاوية السقوط عدة مرات ، وتعيين زاوية الانكسار المناظرة لها ، وجدنا أن الضوء عند انتقاله من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر يتبع ما يُعرف بقانوني الانكسار وهما [٢٢] :

- النسبة بين جيب ***Sine*** زاوية السقوط في الوسط الأول وجيب زاوية الانكسار في الوسط الثاني نسبة ثابتة تُعرف باسم معامل الانكسار من الوسط الأول إلى الوسط الثاني* ، وبصورة رمزية :

---

(21) Textbook of elementary physics, OP.Cit, Vol. 3, P. 182 .
(22) Ibid, PP. 182 – 183 .

* من المعروف في حساب المثلثات أن جيب الزاوية (جا) هو ناتج قسمة طول الضلع المقابل للزاوية على طول الوتر في المثلث قائم الزاوية · أما جيب تمام الزاوية (جتا) فهو ناتج قسمة طول الضلع المجاور للزاوية على طول الوتر · وأما ظل الزاوية (ظا) فهو ناتج قسمة طول الضلع المقابل للزاوية على طول الضلع المجاور لها ·

$$م = \frac{جا \phi}{جا \theta}$$

- الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح الفاصل ·

وترجع ظاهرة الانكسار – وفقًا للتصور الموجي – إلى اختلاف سرعة الضوء عند انتقاله من وسط إلى آخر ، ومن ثم فإن :

$$\frac{جا \phi}{جا \theta} = \frac{ع_1}{ع_2}$$

حيث $ع_1$ سرعة الضوء في الوسط الأول ، $ع_2$ سرعة الضوء في الوسط الثاني ؛ أي أن :

$$معامل\ الانكسار\ (م) = \frac{ع_1}{ع_2}$$

لننظر إذن كيف أمكن تفسير ظهور الألوان باستخدام هذه القوانين من خلال مبحث البصريات الفيزيائية ·

ثالثًا : البصريات الفيزيائية .

٧ – كان تلون الأجسام بالألوان المختلفة محور اهتمام الناس ومثار دهشتهم منذ أزمنة ما قبل التأريخ · وبغض النظر عن العديد من الملاحظات اليومية أو ذات الطابع العلمي ، فقد ظلت المشكلة دون حل أو تفسير مشبع حتى تناول « نيوتن » الموضوع بالبحث عام ١٦٦٦· لقد افتُرض قبل ذلك أن اللون هو خاصية للجسم ذاته ، لكن هذا التفسير كان يتعارض مع حقيقة أن اللون الواحد يتغير بتغير شروط الإضاءة ***Illumination*** والرؤية

Vision!. كما افتُرِض أيضًا أن الألوان المختلفة هي مزيج من الضوء والظلمة *Darkness* ، وهو ما يعني – من وجهة النظر الفيزيائية الحديثة – أن تصورين مختلفين جوهريًا (هما اللون، والإضاءة) قد تداخلا تفسيريًا!.

ومنذ زمن بعيد ، لاحظ الناس لوحة الألوان الرائعة لقوس قزح *Rainbow* ، وعرفوا أن سبب هذه الظاهرة هو إضاءة قطرات المطر *Raindrops* . ورغم التجارب التي أجراها « ديكارت » لإنتاج قوس قزح صناعي باستخدام كرات زجاجية مملوءة بالماء ، ومع أنه قدّم عام ١٦٣٧ توصيفًا رياضيًا دقيقًا لشكل قوس قزح الطبيعي وأبعاده الزاوية *Angular dimensions* في السماء ، إلا أن أسباب الألوان التي يحتويها وتدرجاتها لم تكن واضحة له تمامًا .

كذلك لاحظ الناس لعبة الألوان على السطوح الصغيرة لقطع الماس ، وفي المنشورات الزجاجية ، وعلى فقاعات الصابون ، أو على بقع الزيت التي تطفو على سطح الماء أحيانًا ، ... إلخ ، لكنهم لم يقارنوا أبدًا هذه الظواهر ببعضها البعض ، ولم يربطوا بين أسبابها ، وكان « نيوتن » هو أول من اكتشف العلاقة بين الألوان الرائعة لقوس قزح وألوان الأجسام من خلال دراسته لانكسار الضوء (٢٣) .

أ – « نيوتن » وكشف الطيف :

٨ – نشر « نيوتن » أول أعماله الفيزيائية في مجال علم البصريات . وليس من الغريب أن يكون الرجل الذي نعتبره أستاذ تفسير الكون المادي قد بدأ نشاطه العلمي بدراسة الضوء ، ذلك أنه – من جهة – عاش في عالم كان من بين همومه الكبرى تطوير التلسكوبات لأغراض الملاحة البحرية ، ومن

(23) *Textbook of elementary physics*, OP.Cit, Vol. 3, P. 301 .

جهة أخرى أدرك « نيوتن » مبكرًا أن الظواهر الفيزيائية تتألف دائمًا من تفاعل الطاقة والمادة ؛ فنحن نرى المادة بالضوء ، ونعرف بوجود الضوء عندما تعترضه المادة ، ولا يستطيع أي فيزيائي أن يُعمق تفهمه لأي منهما إلا بالآخر (٢٤) .

هكذا اتجه « نيوتن » إلى البحث في ظاهرة تفرق الضوء* ***Dispersion of light*** بينما كان يصقل العدسات لتلسكوبه الخاص ، حيث قاده التفكير في سبب ظهور الأهداب الملونة عند حافة العدسة إلى محاكاتها بمنشور ، ومن ثم أجرى التجربة التالية التي وضعته أمام أكبر كشف في البصريات إبان العصر الحديث (٢٥) .

[٨ – ١] – دع قدرًا معقولاً من الضوء الأبيض يسقط على حائط به الثقب الضيق (ق) في غرفة مظلمة (كما في الشكل ١٨) ، بحيث تمر الأشعة الضوئية النافذة من الثقب من خلال العدسة (س) · إن العدسة – كما هو متوقع – سوف تنتج صورة الثقب (قَ) على الحائل (ح ح) في شكل مستطيل أبيض صغير · والآن ضع منشورًا ثلاثيًا في ممر الأشعة بحيث يكون وجهه موازيًا للثقب · حينئذ سوف تتكسر الأشعة عبر المنشور لنجد صورة الثقب وقد أزيحت عن موضعها السابق ، لكنها بدلاً من أن تتخذ شكلاً دائريًا – كما توقع « نيوتن » – باتت تأخذ شكل قطعة مستطيلة (ر ف)

---

(٢٤) جاكوب برونوفسكي : *التطور الحضاري للإنسان* (ترجمة أحمد مستجير ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٧) ص ١٣٨ ·

* تفرق الضوء هو تحلل الضوء الأبيض إلى ألوان متدرجة من الحمرة إلى البنفسجية بانكساره عند سطح يفصل بين وسطين · (معجم الفيزيقا الحديثة ، جـ١ ، مادة « تفرق الضوء » ، ص ٧٥) ·

(25) OP.Cit, Vol. 3, PP. 301 – 302 .

تتدرج فيها الألوان (من جهة رأس المنشور إلى قاعدته) (شكل ٢) على النحو التالي :

الأحمر – البرتقالي – الأصفر – الأخضر – الأزرق – النيلي – البنفسجي

كرر « نيوتن » التجربة ، ورأى أن السبب الأساسي لهذا الشكل المستطيل الذي تتعاقب فيه الألوان كما في قوس قزح ، والذي أطلق عليه اسم « الطيف » ***Spectrum*** ، هو فصل الألوان ونشرها على الحائل بمعاملات انكسار مختلفة ؛ فأشعة الضوء الأحمر هي أقل الأشعة انحرافاً (أي أن معامل انكسارها أصغر من باقي الأشعة) ، وأشعة الضوء البنفسجي هي أكثر الأشعة انحرافاً (أي أن معامل انكسارها هو الأكبر) ٠ وقد تمكن « نيوتن » من تحديد معاملات الانكسار لمختلف أشعة الألوان المكونة للطيف ٠

[٨ – ٢] – لقد أفصحت تجارب « نيوتن » إذن عن اكتشافين بالغيّ الأهمية ؛ الأول أن الضوء يتكون من أشعة ذات قابلية للانكسار مختلفة ، تنتشر على الأجزاء المختلفة من الحائل حسب درجة انكسارها ، بغض النظر عن التباين في زاوية سقوطها ؛ والثاني أن الضوء الأبيض هو تأليف من ألوان خالصة وأولية ممتزجة بنسب معينة ٠ ونحن نعرف اليوم أن الألوان المختلفة مناظرة للأطوال الموجية المختلفة للضوء ، وأن قيمة معامل الانكسار – بالنظر إلى طول الموجة الضوئية – تختلف من مادة إلى أخرى ، ومنْ ثم يمكن أن نعيد صياغة اكتشاف « نيوتن » الأول على النحو التالي [٢٦] :

(26) Ibid, P. 303 .

« معامل الانكسار لجوهر ما يعتمد على طول موجة الضوء ، وقيمة المعامل تزداد عادة عندما يزداد طول الموجة » ·

[٨ – ٣] – ولا شك أن واقعة تحلل الضوء الأبيض إلى ألوان بالانكسار قد فسرت السبب في ظهور ذلك النموذج الملون الذي نسميه قوس قزح ، فضلاً عن ظواهر ميتورولوجية ***Meteorological*** أخرى مماثلة ؛ فانكسار ضوء الشمس في قطرات الماء أو في بلورات الثلج السابحة في المحيط الجوي يؤدي إلى تحلله ؛ وحين نقيس معمليًا اتجاه – أو قيمة معامل – الانكسار للأشعة النافذة عبر قطرات الماء الكروية ، نجد أن نموذج توزيع الأقواس الملونة ***Coloured arcs*** الذي نحصل عليه يناظر بدقة ذلك الذي نلاحظه في قوس قزح ·

وبالطريقة ذاتها ، يفسر انكسار الضوء في بلورات الثلج أصل الدوائر التي نراها حول الشمس أو القمر في فصل الشتاء ، وهي الظاهرة التي نطلق عليها اسم « الشموس الكاذبة » ***Mock suns*** [٢٧] .

من جهة أخرى ، إذا كان الضوء الأبيض يتفرق بالانكسار إلى أضواء ذي ألوان متعددة ، فمن الطبيعي أن نتوقع أننا إذا مزجنا كل ألوان الطيف المعروفة ، فسوف نحصل مرة أخرى على الضوء الأبيض · وقد تمكن « نيوتن» أيضًا من تحقيق ذلك تجريبيًا [٢٨] ، ومن ثم كتب يقول: «··· لكن أكثر التراكيب غرابة وروعة كان البياض · فليس هناك نوع من الأشعة يمكنه وحده أن يضاهيه · إنه مركب دومًا ، وهو يتألف من كل الألوان الأولية ··· ، ممتزجة بنسب معينة · لقد لاحظت في إعجاب أنه إذا ما لُمت

(27) Ibid, P. 304 .
(28) See ***Textbook of elementary physics***, Vol. 3, PP. 305– 308 .

جميع ألوان المنشور ومزجت فسينتج عنها لــون أبــيض أصــيل · وعلــى هذا ··· فالبياض هو اللون الطبيعي للضوء » (٢٩) .

والحق أن هذه الطبيعة التأليفية للضوء الأبيض لا تقتصر علــى ضــوء الشمس، بل إن ضوء المصادر المختلفــة (كالمــصباح الفتيلــي ***Filament Lamp*** ، والمصباح القوسي ***Arc Lamp*** ،··· إلخ) له أيضًا تلك الطبيعة · وبمقارنة أطياف هذه الأجسام المضيئة يتبين لنــا أن المواضــع المتنــاظرة للأطياف تختلف في الاستضواء * ***Luminance*** ؛ أعني أن كميات الضوء تتوزع على نحو مختلف في الأطياف المختلفة ، وهو ما نستطيع التحقق منه بمساعدة المزدوج الحراري ** ***Thermocouple*** · ورغم ضآلة الاختلافات الطيفية بالنسبة لمصادر الضوء العادية ، إلا أنها يمكن أن تُــلاحظ بسهولة ؛ فالعين الإنسانية تستطيع تمييز الاختلافات في كيف الضوء الأبــيض النــاتج عن هذه المصادر ، حتى دون مساعدة الأجهزة الطيفية ؛ وهكــذا ، فــضوء

(٢٩) نقلاً عن جاكوب برونوفسكي : *التطور الحضاري للإنسان* ، ص ١٤١ ·

* الاستضواء هو شدة إضاءة نقطة ما في سطح مضيء معبــر عنهــا بالــضوء المنبعث من وحدة المساحة بالسطح · وتقاس بوحدة القنديلة ***Candela*** في النظام الدولي للوحدات (معجم الفيزيقا الحديثة ، جـــ١ ، مــادة « الاستــضواء » ، ص ١٧٤) ·

** المزدوج الحراري أداة لقياس درجة الحرارة ، تتركب أساسًا من سلكين مــن فلزين مختلفين متصلين عند طرفيهما ، تُــحفظ إحدى الوصلتين في درجة حرارة ثابتة ، وتأخذ الأخرى درجة حرارة الجسم المراد قياسها ، فتتولد في دائرة السلكين قوة دافعة كهربائية تقاس بالفولتمتر ***Voltmeter*** ، وتترجم إلــى فــرق درجتــي حرارة الوصلتين (معجم الفيزيقا الحديثة، جـــ٢، مــادة « مــزدوج حــراري » ، ص ٣١٧ ·

الشمعة يبدو ضاربًا للصفرة أو الحمرة مقارنة بضوء المصباح الفتيلي ، في حين أن الأخير يبدو أكثر اصفرارًا من ضوء الشمس (٣٠) .

ب – الضوء وألوان الأجسام ·

٩ – حتى الآن ، تناولنا فقط الألوان كمكونات للضوء · لكن ماذا عن ألوان الأجسام ؟· كيف تتباين ألوان الموضوعات المختلفة رغم كونها مضاءة بمصدر ضوئي واحد (وليكن الشمس مثلاً) ؟ ·

إن الدور المبدئي في هذه التأثيرات تؤديه عوامل الانعكاس ، والنفاذية ***Transmittance*** ، والامتصاص ***Absorption*** للأجسام المختلفة ؛ فالضوء نادرًا ما يصل إلى العين من مصدره المباشر ، بل غالبًا ما يمر أولاً عبر الأجسام ، حيث ينعكس جزئيًا (يتبدد ***Dissipate***) ، وينكسر جزئيًا ، ويُمتص جزئيًا ، وبالتالي يتغير التركيب الطيفي الذي تتلقاه العين وفقًا لهذه العوامل · إن بعض المواضع الطيفية يمكن أن تضعف ، ويمكن أيضًا أن تُستبعد على نحو كامل ، لكن الضوء الساقط على الجسم لا يكتسب أية أطوال موجية لم تكن لديه من قبل (٣١) .

ويُرمز فيزيائيًا لمعامل الانعكاس بالرمز ρ ، ولمعامل النفاذية بالرمز τ ، ولمعامل الامتصاص بالرمز α· وكل معامل من هذه المعاملات يعتمد على طول موجة الضوء الساقط (أي اللون) · ومن السهل أن نرى أن أي جسم تعلو بالنسبة له قيمة معامل النفاذية للأشعة الضوئية الساقطة ، وتقل قيمة معامل الانعكاس المميزة لها (ولتكن مثلاً الأشعة الحمراء ، والعكس بالعكس بالنسبة للأشعة الخضراء) ، سوف يبدو أحمر في الضوء

(30) OP.Cit, Vol. 3, P. 308, and see also Lucassen, M. P. & Walraven, J., " ***Color constancy under natural and artific illumination*** ", Vission Research,1996, Vol. 36, PP. 2699–2711 .
(31) Ibid, PP. 308 – 309 .

النافذ ، وأخضر في الضوء المنعكس ٠ إن الكلوروفيل *Chlorophyll* – على سبيل المثال – وهو مادة التلون الخضراء للنباتات ، له هذه الخواص ، ذلك أن مستخرجه في الكحول يكون أحمر في الضوء النافذ ، وأخضر في الضوء المنعكس ٠

والأجسام التي تعلو بها كثيرًا قيمة معامل الامتصاص ، وتقل كثيرًا قيمة معاملي النفاذية والانعكاس ، بالنسبة لكل أنواع الأشعة ، سوف تبدو للأعين أجسامًا سوداء معتمة (كالسناج) ٠ أما الأجسام البيضاء المعتمة (غير الشفافة *Opaque*) – مثل أكسيد المغنسيوم *Magnesium oxide* – فإن معامل الانعكاس بها يُسجل أعلى قيمة ، في حين تقل كثيرًا قيمة معاملي النفاذية والامتصاص (٣٢) ٠

١٠ – هذا بالنسبة للأجسام ذات الألوان الطبيعية ، أي التي تبدو بطبيعتها ملونة دون تدخل إنساني ٠ أما الأجسام التي نقوم بطلائها فتتحدد ألوانها فيزيائيًا في حالتين ؛ حين تضاء بالضوء الأبيض (ضوء الشمس) ، وحين تضاء باللون الملون (ضوء المصابيح) ٠ وفي الحالة الأولى يكون الطلاء – إذا كان كثيفًا – مسئولاً عن اللون الظاهر ٠ ومادة الطلاء مؤلفة عادة من حبيبات *Grains* دقيقة جدًا – مغموسة في غلاف شفاف (مثل الزيت) – تشتت الضوء على نحو انتقائي ٠

وترجع خواص الطلاء اللونية ، شأنه في ذلك شأن أية مادة – إلى معاملات الامتصاص ، والانعكاس ، والنفاذية – المميزة لحبيباته – بالنسبة لكافة الأشعة الطيفية ٠ وكنتيجة لذلك ، فإن الجسم المضاء باللون الأبيض

(32) Ibid, P. 309, also Vrhel, M. J. & Gershon, R. & Iwan, L. S., " *Measurements and analysis of object reflectance spectra* ", Color research and applications, 1994, Vol. 17, PP. 328 – 338 .

تتفاوت ألوانه وفقًا لتفاوت قيم المعاملات α ، τ ، ρ لتلك الحبيبات التي يحتويها الطلاء. وكذلك أيضًا تتفاوت الألوان من جسم مطلي إلى آخر. ومن المهم أن نلاحظ أن بعض حبيبات الطلاء تعكس أشعة لونية معينة في الوقت الذي تُمتص فيه هذه الأشعة ذاتها من قبل حبيبات أخرى، الأمر الذي يؤدي إلى تأثيرات لونية مختلفة حين تُمزج الأخضاب ***Pigments*** ببعضها البعض[(٣٣)].

أما إذا كان التركيب الطيفي للضوء الساقط مختلفًا بوضوح عن ضوء النهار، فإن تأثير الإضاءة قد يختلف تمامًا ؛ فالبقع الممتلئة بلونٍ زاهٍ ***Bright*** في أية صورة سوف تبدو مُظلمة إذا خلا الضوء الساقط من أطوال الموجات التي لها معامل انعكاس مرتفع بالنسبة لهذه البقع. بل إن الانتقال من ضوء النهار إلى الضوء الصناعي قد يُغير – على نحوٍ ملحوظ – العلاقة بين التدرجات اللونية ***The hues*** (أي درجات الألوان الأساسية، شكل ٣)؛ ففي ضوء النهار تكون المشاركة النسبية للأشعة الصفراء والخضراء والحمراء بارزة أكثر بكثير منها في الضوء الصناعي ، ولذا تبدو الأقمشة الصفراء والخضراء أشحب في الضوء الصناعي منها في ضوء النهار ، كما أن الأقمشة التي هي زرقاء في ضوء النهار تبدو غالبًا سوداء على الإطلاق في ضوء المصابيح[(٣٤)].

جـ – التفسير الفيزيائي لبعض الظواهر اللونية .

١١ – التعمية (التمويه) *Camauflage* : يُقصد بالتعمية عدم قدرة العين المبصرة الطبيعية على تمييز الأجسام التي لا تختلف ألوانها عن لون البيئة التي تحتويها ؛ ومثال ذلك أننا لا نرى الحيوانات ذات الفراء الأبيض ،

---

(33) Ibid, PP. 309 – 310 .
(34) Ibid, PP. 310 – 311 .

أو الرجال الذين يرتدون ثيابًا بيضاء ، في المناطق الثلجية · وهو إجراء يكثر استخدامه في الممارسات العسكرية ، كما يتجلى بوضوح في عمليات الانتخاب الطبيعي ***Natural selection*** ، حيث تكتسب بعض الكائنات العضوية ألوانًا للحماية تحاكي بها ألوان بيئتها المعيشية ·

وترجع هذه الظاهرة فيزيائيًا إلى تماثل قيمة معامل الانعكاس للجسم المتخفي – جزئيًا – مع قيمة معامل الانعكاس لخلفيته بالنسبة لكل الأطوال الموجية ، ومن ثم فالتعمية الكاملة تعني تطابق قيم معاملي الانعكاس لكليهما تمامًا ، وهو أمرٌ يصعب إنجازه في الممارسة المقصودة · كل ما نستطيع فعله هو اختيار معاملات انعكاس متماثلة لكل الأشعة التي تُمثل جزءً هامًا وأساسيًا في ضوء النهار ، وللملاحظة بالعين المجردة ، وهو الجزء « الأصفر – الأخضر » من الطيف ، والذي تكون العين أكثر استجابة له ، والأكثر بروزًا في ضوء الشمس [٣٥] .

١٢ – التشبع اللوني *Color saturation* :

من الممكن في أكثر الأحيان تمييز الألوان المختلفة – كالأحمر ، والأصفر، والأخضر، ··· إلخ– عن طريق ما يُعرف بالتشبع اللوني ؛ أعني وفقًا لنقاء الدرجة اللونية ***Hue*** وغياب البياض ***Whitishness*** (شكل ٤)·

وتُعد الألوان الطيفية بمثابة أمثلة للألوان المشبعة التي تُظهر منطقة ضيقة من الأطوال الموجية دون امتزاج ألوان أخرى بها· أما ألوان الأقمشة والطلاءات التي تغطي الأجسام فهي كقاعدة أقل تشبعًا وضاربة إلى البياض ***Whitish*** .

(35) Ibid, P. 311 .

ويرجع سبب ذلك فيزيائيًا إلى أن معامل الانعكاس لمعظم الأصباغ ***Dyes*** ليس صفرًا ، بينما الطول الموجي قد يكون كذلك، ولذا فعندما يُضاء القماش المصبوغ بضوء أبيض، فإن الضوء المنتشر ***Diffused light*** يُظهر أساسًا منطقة واحدة فقط من اللون (وليكن الأحمر مثلاً) ممزوجًا بمقدار ملموس من الأطوال الموجية التي تنتج الضوء الأبيض. ولكن إذا كان هذا الضوء الذي يسيطر عليه لون واحد (الأحمر مثلاً) والمشتت من قبل القماش ، ليس متجهًا إلى العين مباشرة ، بل يعكسه القماش مرة أخرى ، فإن مشاركة اللون السائد سوف تزداد – مقارنة بباقي الألوان – وسوف يقل البياض . فإذا تكرر ذلك عدة مرات ، فسوف نحصل على لون مشبع على نحو كاف*.

هذه الظاهرة تفسر التشبع اللوني لأنواع الأقمشة المخملية ***Velvet fabrics***، والرايات المرفرفة (الأعلام) ***Fluttering banners***، وما يماثلها؛ ففي كل هذه الحالات تؤدي الانخفاضات أو الثنايا العديدة في الأقمشة

---

* برهان ذلك رياضيًا أننا إذا رمزنا لشدة الضوء الساقط لأي طول موجي بالحرف ش، ولمعامل الانعكاس بالطول الموجي ذاته بالرمز ρ ، فسوف نحصل على الشدة ش ρ بعد انعكاس مفرد، وعلى الشدة شρ^{2} بعد انعكاس مضاعف، وعلى الشدة شρ^{3} بعد انعكاس ثلاثي، ... إلخ. ومن الواضح إذن أنه إذا كان المعامل ρ لأي جزء طيفي ضيق هو ٠.٧ مثلاً ، و ٠.١ للباقي، فسوف يكون امتزاج الضوء الأبيض بعد انعكاس مفرد ١/٧، أي حوالي ١٥ ٪ ، وبعد انعكاس مضاعف ١/٤٩، أي حوالي ٢ ٪، وبعد انعكاس ثلاثي ١/٣٤٣ ، أي حوالي ٠.٣ ٪ . ومثل هذا الضوء يمكن أن يكون مشبعًا تمامًا .

See ***Textbook of elementary physics***, Vol. 3, P. 312 .

إلى انعكاس الضوء الساقط على نحو متكرر قبل أن يصل إلى عين الملاحظ، ولذا تبدو هذه الأقمشة أجمل وأغنى لونيًا من غيرها [٣٦] .

١٣ - ظاهرة الميتاميرزم ***Metamerism*** :

يُستخدم مصطلح « الميتاميرزم » في العلم بأكثر من معنى ؛ ففي البيولوجيا يشير المصطلح إلى تناسق سلسلة الأجزاء الطولية التي تتألف منها أجسام بعض الكائنات العضوية ، مثل دود الأرض ***Earthworms*** والجمبري ***Lobster*** وغيرها . وفي الكيمياء يدل المصطلح على خاصية امتلاك بعض المركبات الكيميائية لنفس الصيغة الجزيئية رغم اختلافها في الخواص الفيزيائية والكيميائية الناجمة عن تركيباتها البنائية المتمايزة ، كالإيثانول ***Ethanol*** والإثير ثنائي الميثيل ***Dimethylether*** ، لكن المصطلح أصبح الآن مهجورًا ، وحل محله مصطلح « الأيسومرات » ***Isomers*** [٣٧] . أما في البحوث اللونية فيشير المصطلح إلى تأثير لوني يألفه كل منا في حياته اليومية ؛ أعني ذلك الذي يبدو به موضوعان ملونان على أن لهما اللون ذاته تمامًا بمقتضى مضيء معين، وليكن ضوء الشمس، ثم يبدوان بلونين مختلفين بمقتضى مضيء آخر مختلف ، مثل المصباح الكهربائي (شكل ٥).

ولا شك أن لهذا التأثير مردود غير مرغوب من الوجهة الجمالية : تخيل أنك ترتدي ثوبًا ، وأن المواد المستخدمة في صناعة الأكمام والظهر تتعرض لتلك الظاهرة . إن الثوب سوف يبدو للأعين في ضوء النهار بلون واحد

---

(36) Ibid, PP. 312 – 313 .

(٣٧) أنظر صلاح عثمان : *نحو فلسفة للكيمياء* (منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠٤) ص ١٠٨ .

متسق، لكنه في ضوء أي مضيء ليلي سوف يبدو بلون مختلف تمامًا على الأكمام والظهر، أي سوف يبدو ككل بلونين مختلفين! ·

ورغم تداخل وتكامل التفسيرين «الفيزيائي» و«الفسيولوجي» لذلك التأثير اللوني، إلا أننا نركز هنا فقط على التفسير الفيزيائي؛ حيث يرجع سبب التطابق اللوني للموضوعين نهارًا إلى تطابق قيم معاملات الانعكاس الخاصة بهما بالنسبة لضوء الشمس، في حين يرجع سبب التباين اللوني لهما ليلاً – أو في الأماكن المغلقة – إلى اختلاف هذه القيم بالنسبة للضوء الصناعي(٣٨). وكما أشرنا من قبل (ف ١٠)، يؤدي اختلاف مصادر الإضاءة إلى تأثيرات لونية متباينة وفقًا لأطوال الموجات التي يحتويها الضوء الساقط ·

١٤ – ونخرج من هذا العرض للبحث الفيزيائي في الظواهر اللونية بنتيجة مؤداها أن السبب الرئيس لظهور الألوان هو الضوء ؛ الضوء بعد تطويعه من قبل المادة بالنفاذية والامتصاص والانعكاس ، بحيث تكتسي المادة المرئية بما يناسبها من ألوان الطيف – أو مزيجاتها وفقًا لمعاملات رياضية دقيقة · وذلك بالضبط ما أراده « نيوتن » ببحوثه الرائدة في البصريات اللونية ؛ أن يُطوّع عالم اللون للقياس الدقيق ، وأن يمنحنا قدرًا لا بأس به من السيطرة على ظواهر الضوء وتطبيقاتها العملية ، وبالتالي يخلق النظام في هذا العالم باستخدام طرق رياضية مشابهة لتلك التي تُستخدم بنجاح في الميكانيكا(٣٩).

(38) See Dedrick, D., " *Can color be reduced to anything* ", philosophy of science, 1996, Vol. 63 (Proceedings), PP. S134 – S142, also Hardin, C.L., " *Color for philosopher : Unweaving the rainbow* ", expanded edition, Hackett, Indianapolis, 1993, PP. 63 – 64 .

(٣٩) فيرنر هيزنبرج : *المشاكل الفلسفية للعلوم النووية* (ترجمة أحمد مستجير، مراجعة محمد عبد المقصود النادي ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، –

وبقدر ما أراد « نيوتن » ، بقدر ما كان نجاحه القائم على الثقة في صحة استنتاجاته وسلامة تجاربه ، حتى لقد كتب إلى الجمعية الملكية بعد انتخابه عضوًا بها سنة ١٦٧٢ قائلاً :

« يصعب على معتنقي المذهب الطبيعي أن يتوقعوا رؤية علم تلك الألوان وقد اتخذ شكلاً رياضيًا · غير أني أستطيع أن أؤكد أن فيه من اليقين مثل ما في أي فرع آخر من البصريات » (٤٠) .

على أن هذا السؤال الذي يطرح نفسه بقوة في هذا الموضع هو التالي : هل نستطيع ونحن في معية الفيزياء بمفردها أن نكتسب فهمًا كاملاً ومشبعًا لعالم اللون المحيط بنا؟· ربما أمكننا في إطار الفهم الفيزيائي أن نُقدر إشعاع الضوء وانتشاره عن طريق القياس؛ وأن نترجم ذلك إلى معادلات رياضية دقيقة؛ وربما أمكننا أيضًا أن نربط كل لون برقم ما، يُمثل طول الموجة في التعريف الحديث، الأمر الذي يخلع على البحث اللوني سمة « العلم المضبوط»؛ العلم الذي نستطيع به صنع آلات بصرية بالغة الدقة ، تفتح مناطق من الكون بعيدة المنال عادة بالنسبة لحواسنا (٤١)· لكن ماذا عن هذه الأخيرة؟· ماذا عن تأثير«العين»، وهي الشرط الضروري الثاني لظهور الألوان (بالإضافة إلى الضوء)؟، وماذا عن التركيب البيولوجي الدقيق للشبكية والأعصاب البصرية التي توصل انطباعات الألوان إلى المخ؟·

الحق أننا بمجرد ما نطرح هذه التساؤلات ، نجد أنفسنا في مواجهة البعد الثاني التفسيري لظهور الألوان ؛ أعني البعد الفسيولوجي · ومن المؤكد أن

= القاهرة ، ١٩٧٢) ص ٦٦ ·

(٤٠) نقلاً عن جاكوب برونوفسكي : *التطور الحضاري للإنسان* ، ص ١٤١ ·

(٤١) فيرنر هيزنبرج : المرجع السابق ، ص ٦٤ ·

قبول العقل العلمي لتقارير الفيزياء الحديثة لا – ولن – يمنعه من اللجوء إلى تقارير أخرى بغية اكتمال التفسير · وقد تختلف هذه التقارير عن نظائرهـا الفيزيائية : نهجًا ، أو موضوعًا ، أو حتى من حيث كيفية توظيـف الوقـائع اللونية والهدف منها ، لكنها في النهاية تمثل لبنات جديدة وهامة فـي البنـاء الكبير للعلم ·

الفصل الثاني

بنية العين وميكانيزمات الإبصار اللوني

١٥ - أعيننا ذات حساسية عالية للضوء · وفي هذا الصدد تُوضح القياسات الحديثة أن إحساسًا بالضوء يمكن إنتاجه في شروط مناسبة إذا كانت العين تستقبل حوالي $١٠^{-١٠}$ إرج * من طاقة (أو كمية) الضوء في الثانية ؛ أي أن القوة الكافية لإثارة العين ضوئيًا تساوي $١٠^{-١٧}$ واط ** (٤٢) .

ولقد أولى كتاب متنوعون في الفكر الإغريقي مشكلة حدوث الإبصار عناية كبيرة ؛ فطبقًا لنظرية أشعة الرؤية ، والتي كانت أكثر النظريات انتشارًا بين فلاسفة اليونان القدامى ، يحدث الإبصار نتيجة خروج أشعة معينة من العين وكأنها تتفرس الأجسام ، فتعطينا بذلك فكرة عنها · وعلى العكس من ذلك افترض الذريون أننا نرى الأجسام لأنها تُصدر صورًا تخترق أعيننا وتوقظ فينا الاحساسات ؛ وطبقًا لنظرية ذرية أخرى ، فإن الصور ذاتها لا تدخل العين ، بل إن هذا يتم عن طريق نسخ تتكون من الهواء وتتكاثف بفعل الشمس (أو الضوء عمومًا) ·

---

* الإرج *Erg* وحدة لقياس الشغل والطاقة في المجموعة الفيزيائية للوحدات *CGS* مقدارها $١٠^{-٧}$ جول *Joule* · والجول هو وحدة قياس الشغل والطاقة في النظام الدولي للوحدات *SI* ، ويساوي الشغل الذي تبذله قوة قدرها نيوتن واحد في إحداث إزاحة قدرها متر واحد في اتجاه القوة، أي أن الجول يساوي $١٠^{٧}$ إرج (معجم الفيزيقا الحديثة ، جـ١ ، مادة « إرج » ، ص ٩٦ & مادة « جول » ، ص ١٤٩) ·

** الواط *Watt* هو وحدة القدرة في النظام الدولي للوحدات ، وهو القدرة التي تولد الطاقة بمعدل جول واحد في الثانية ، وتساوي $١٠^{٧}$ إرج (معجم الفيزيقا الحديثة ، جـ٢ ، مادة « واط » ، ص ٣٣٨) ·

(42) Textbook of elementary physics, OP.Cit, Vol. 3, P. 151 .

ومن جانبه ذهب « أفلاطون » **Plato** (~ ٤٢٨- ~ ٣٤٨ ق·م) إلى أن الأشعة الصادرة عن العين تمتزج بانبجاسات الأجسام، مكونة بذلك معبرًا بين الجسم المرئي وعضو الإبصار، يتأثر بالأول ويوقظ الإدراك في الثاني· أما «أرسطو» **Aristotle** (~ ٣٨٤- ~ ٣٢٢ ق·م) فقد رفض فكرة وجود شيء مادي ينتقل بين الشيء والعين، مرجحًا أن الرؤية تحدث بتأثير الشيء على عضو الإبصار عبر وسط ما، حيث لابد وأن تتجسد الطبيعة الشفافة لهذا الوسط أولاً بواسطة المواد الضيائية (النار والأثير) كي يؤدي وظيفته، ومن ثم يمكن له نقل تأثير ألوان الأشياء إلى العين · كذلك ذهب «أرسطو» إلى أن الألوان هي السبب الحقيقي لكي تصبح الأشياء مرئية ، بينما الضوء لا يفعل أكثر من تهيئة الشروط اللازمة لهذا [٤٣].

وفي رأي إحدى النظريات الرواقية ، تخرج رياح الإبصار عن العضو المركزي في الروح ، وتدخل العالم الخارجي عن طريق حدقة العين ، مسببة حالة من التوتر في الهواء بين العين والشيء · وتتفرس العين عن طريق هذا الهواء المتوتر الأشياء وتتلقى بهذا انطباعات عن شكلها[٤٤]· فإذا ما تجاوزنا النظرة الأفقية لمشكلة الإبصار ، وحصرنا أنفسنا في بحوث الفيزياء الفسيولوجية المعاصرة ، وجدنا أن السبب المباشر لحدوث الرؤية هو تأثير الضوء على العين ، وأن هذا التأثير يعتمد على عمليات كيميائية معينة تجري في الشبكية الحساسة للعين **Sensitive retina** ، وعلى إثارة العصب

---

(٤٣) مصطفى النشار : *نظرية المعرفة عند أرسطو* (ط ـ٢ ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٨٧) ص ٤٩ ·

(٤٤) ر· ج· فوربس & أ· ج· ديكستر هوز : *تاريخ العلم والتكنولوجيا* ، سبق ذكره ، ص ٧٣ ·

البصري ***Optical nerve*** ، وتأثيرات مناظرة في الـدماغ ***Cerebrum*** ، وهو ما نعرض له بشيء من التفصيل في الصفحات التالية ·

أولاً : البنية التشريحية للعين الإنسانية .

١٦- العين ***Eye*** بصفة عامة هي عضو الإبـصار الحـساس للـضوء فـي الكائنات العضوية· ووفقًا لتصنيفات علم التشريح المقارن ***Comparative anatomy***، فإن أعين الأنواع المختلفة تتدرج بنائيًا ووظيفيًا؛ بداية من البني البسيطة التي نجدها في الحيوانات الأولية، والتي تستطيع فقط التمييـز بـين النور والعتمة، وحتى البني بالغة التعقيد، كتلك التي تتمتـع بهـا الثـدييات ***Mammals***- بما في ذلك البشر- والتي تستطيع تمييز التباينات الدقيقة في الشكل، واللون، والالتماع ***Brightness*** ، والمسافة ·

هذه التدرجات - فيما يذهب علماء البيولوجيا - تكشف عن عملية تطور بطيئة مرت بها الكائنات العضوية وفقـًا لحاجاتها التكيفية ومقتضيات بقائها؛ فعلى سبيل المثال، تتمتع الطيور المفترسة بحدة إبصارية تفوق تلـك التـي يتمتع بها الإنسان، بل إن البعض منها- كالطيور الجارحة النهارية ***Diurnal birds of prey*** - يمكنها رؤية الضوء فـوق البنفـسجي ***Ultraviolet light***. وعلى هذا فكـل الأشـكال المختلفـة للعـين- كـأعين الرخويـات ***Mollusks*** ، والفقاريات ***Vertebrates*** وغيرها - ما هي إلا مجرد حلقات في سلسلة التطور العضوي ؛ وكل الأعين الحديثة ، مهما تعددت وتنوعـت اختلافاتها ، تمتد بجذورها إلى العين الأولية ***Proto - eye*** التي تطـورت منذ نحو ٥٤٠ مليون سنة (٤٥) .

(45) See for example : Gregory, R. L., " *Origin of eyes and brains* ", Nature, Vol. 213, 1967, PP. 369 - 372 & also=

والحق أن عملية الرؤية الفعلية إنما تتم عن طريق المخ ، أكثر منها عن طريق العين ؛ فوظيفة العين هي ترجمة الاهتزازات الكهرمغنطيسية للضوء إلى نماذج لإثارة العصب البصري ، والذي ينقلها بدوره إلى المخ · ودليل ذلك أن عملية الإبصار تمتنع تمامًا أثناء النوم ، أو في حالة غياب الوعي ***Consiousness*** ، حتى إذا ما تم فتح العينين في وجود الضوء ، وجرت العمليات الفيزيائية والكيميائية ذاتها التي تجري في حالة الإبصار الواعي ·

١٧- والعين الإنسانية الكاملة (وتسمى غالبًا مقلة العين ***Eyeball***)، هي بنية كروية قطرها ٢٫٥ سم، لها بروز أو جحظة ***Bulge*** واضحة على سطحها الأمامي (شكل ١٩)· والجزء الخارجي من العين مؤلف من ثلاث طبقات ***Layers*** من النسيج الرقيق ***Tissue***؛ الطبقة الخارجية منها هي صلبة العين (بياض العين) ***Sclera*** – وتُعرف أيضًا بغشاء الحماية ***Protective coating***– وهي تغطي حوالي خمسة أسداس سطح العين، وتتصل في صدر المقلة بالقرنية ***Cornea*** الشفافة البارزة · أما الطبقة الوسطى من غشاء العين فهي مشيمية العين ***Choroid*** ، وهي طبقة وعائية ***Vascular*** تعمل كبطانة للثلاثة أخماس اللاحقة من المقلة· وتتصل المشيمية بالجسم الهدبي ***Ciliary body***، وبالحدقة (قزحية العين) ***Iris*** التي تقع في مقدمة العين· وأما الطبقة الجوانية فهي الشبكية الحساسة للضوء ***Light - sensitive retina***.(٤٦)

=Bowmaker, J.K. and others, "***Visual pigments and oil droplets from six classes of photoreceptor in the retinas of birds***", Vision research, Vol. 37, No. 16, 1997, PP. 2183 – 2194 .

(46) Grant, J. C. Boileau, " ***Grant's atlas of anatomy*** ", sixth edition, International student edition, The Williams & Wilkins Co., Baltimore, U. S. A., 1972, Figures 518 – 519 .

[١٧- ١]- والقرنية غشاء كثيف خماسي الطبقات يمر الضوء من خلاله إلى داخل العين. وخلف القرنية توجد غريفة ***Chamber*** مملوءة بمرطب مائي نقي- يُعرف باسم ماء العين ***Aqueous humor***- يفصل القرنية عن العدسات البلورية ***Crystalline lens*** . والعدسة ذاتها عبارة عن كرة مفرطحة مؤلفة من عدد كبير من الألياف الشفافة مرتبة في طبقات . وعن طريق الأربطة ***Ligaments*** ، تتصل العدسة بعضلة حلقية ***Ringlike muscle*** - تُسمى العضلة الهدبية ***Ciliary muscle*** - تحيط بها، وتُشكل بالإضافة إلى أنسجتها المحيطة ما يُعرف بالجسم الهدبي. والوظيفة الأساسية لهذه العضلة هي فرطحة العدسات أو تكويرها بغية تغيير المدى البؤري لها ***Focal length*** .

أما الحدقة أو القزحية الملونة ***Pigmented iris*** فتتدلى خلف القرنية في مقدمة العدسات، ولها فتحة دائرية في مركزها تُعرف باسم البؤبؤ (أو إنسان العين) ***Pupil***. وحجم هذه الفتحة محكوم بعضلة حول حافتها ؛ فالعضلة تنكمش أو تنبسط فتجعل البؤبؤ أكبر أو أصغر للتحكم في مقدار الضوء النافذ إلى العين . ومن المعروف أن قطر البؤبؤ يتراوح بين ٢مم (للضوء الساطع) و ٨ مم (للضوء المعتم) .

وخلف العدسات نجد الجسم الأساسي للعين ، مملوء بجوهر شفاف هلامي ***Transparent jellylike substance*** يُمثل الرطوبة الزجاجية للعين ***Vitreous humor*** ، يحتويه جراب سميك هو ذلك المعروف بالغشاء الزجاجي أو الشفاف ***Hyaloid membrance*** . ويؤدي ضغط الرطوبة الزجاجية إلى بقاء المقلة منبسطة (٤٧) .

---

(47)Oyster,Clyde W.,"***The human eye:structure and function*** ", Sinauer associates incorporated, MA, U.S.A., 1999, PP. 18 F .

[١٧ – ٢]– تبقى الشبكية ***Retina*** وملحقاتها ؛ وهي طبقة بالغة التعقيد مؤلفة من عدد ضخم من الخلايا العصبية· وعلى سطحها الخارجي تقع خلايا الإحساس بالضوء في مقدمة طبقة النسيج الملون· وتأخذ هذه الخلايا شكل القضبان ***Rods*** أو المخاريط ***Cones*** المحزومة معًا بدقة كالعيدان في صندوق الثقاب · وخلف البؤبؤ مباشرة توجد بقعة صغيرة ملونة تُسمى البقعة الصفراء ***The macula Lutea*** · وفي مركزها تقع الحفرة المركزية ***Fovea centralis*** ، وهي منطقة درجة الإبصار العظيمة للعين ؛ فالطبقة الحساسة في مركز الحفرة تتألف بأكملها من الخلايا ذات الشكل المخروطي ، وحولها تتجمع الخلايا من النوعين : القضيبي والمخروطي · ومع هذه الأخيرة نصبح أقرب تجاه السطح الخارجي للمنطقة الحساسة ·

وفي الموضع الذي يدخل فيه العصب البصري للعين – إلى الأدنى قليلاً من الجانب الداخلي للحفرة – توجد منطقة صغيرة لا تحوي أية خلايا حساسة ، حيث يمثل هذا القرص البصري ما يُعرف بالبقعة العمياء ***The blind spot*** للعين (٤٨) .

ثانيًا : توظيف العين في النسق الحسي الإدراكي .

١٨ – بصفة عامة ، كل أعين الحيوانات تماثل الكاميرات البسيطة في آلية عملها ، حيث تقوم العدسات بتشكيل صورة مقلوبة للعالم الخارجي على الشبكية الحساسة ، والتي تناظر الفيلم في الكاميرا · وكما سبقت الإشارة (ف ١٧ – ١) ، تستطيع العين تركيز الصورة المتلقاة عن طريق بسط العدسات أو تكثفها، وهي العملية المعروفة باسم تكيف العين

(48) Ibid, P. 20 .

Accommodation ؛ فعندما تنبسط العدسات عن طريق الربـــاط المتـــدلي *Suspensory ligament* ، يتم جلب الموضوعات البعيـــدة إلـــى بـــؤرة الشبكية· أما بالنسبة للموضوعات القريبة فإن العدسات تزداد اســـتدارة عـــن طريق انكماش العضلة الهدبية ، وهو ما يؤدي إلى ارتخاء الرباط المتدلي · وما أن تصل الصورة الضوئية إلى الشبكية حتى تقوم بترجمتها إلى إشارات أو علامات عصبية *Nerve signals* يتلقاها المخ ، والذي يُصدر من فوره الأمر بالرؤية [٤٩] (شكل ٢٠) ·

هذا من جهة ، ومن جهة أخرى يستطيع الطفل البالغ أن يرى بوضـــوح لمسافة لا تتجاوز ٦٠٣ سم، ومع تقدم العُمر تزداد العدسات تصلبًا ، بحيث أن حدود الرؤية الدقيقة تصبح تقريبًا ١٥سم في عُمر الثلاثين، و ٤٠ سم في عُمر الخمسين· وفي سنوات الحياة المتأخرة يفقد معظم الناس القدرة على تكييـــف الأعين مع المسافات القريبة (لأغراض القراءة أو العمل الدقيق مـــثلاً) فيمـــا يُعرف طبيًا بطول النظر الشيخوخي *Presbyopia*، الأمر الـــذي يـــستلزم استخدام عدسات صناعية خاصة (محدبة) *Convex lenses* للرؤيـــة فـــي المدى القريب·ومن المعروف أن الاختلافات البنائية في حجم العين تؤدي إلى عيوب إبصارية متباينة؛ كطول النظر *Hyperopia (Farsightedness)*، وقصر النظر *Myopia (Nearsightness)* ، ··· وغيرها [٥٠].

[١٨-١]- لقد أشرنا كذلك من قبل (ف ١٧- ٢) إلى أن العين تـــرى فقـــط بوضوح في منطقة الحفرة المركزية ، ويرجع ذلك إلى البنية العصبية الدقيقة للشبكية ؛ فالخلايا ذات الشكل المخروطي تتصل- على نحو ٍ فردي- بألياف

---

(49) Gregory, Richard L., " *Eye and brain*", Princeton university press, N. J., 1997, P. 32 .
(50) Oyster, OP.Cit, P. 28 .

عصبية، بحيث تؤدي إشارة كل خلية مفردة إلى توليد تفاصيل نوعية يمكن تمييزها بوضوح· أما الخلايا ذات الشكل القضيبي فمترابطة في مجموعات ، بحيث تستجيب للمنبهات ككل واحد· ويعني ذلك أن الخلايا القضيبية تستجيب لمنبهات ضوئية كلية صغيرة ، لكن ليست لديها القدرة على تمييز التفاصيل الصغيرة للصورة المرئية ، وإن كانت في الوقت ذاته أكثر حساسية للضوء من الخلايا المخروطية ، وهي المسئولة عن رؤية الموضوعات المعتمة أثناء الليل ، أو في شروط الإضاءة الضعيفة ·

وتكشف البحوث الفسيولوجية الحديثة عن أن ميكانيزم الرؤية في الظلام النسبي يتضمن توليد مادة ملونة في الخلايا القضيبية تعرف باسم « بروتين رودوبسين » ***Rhodopsin (Visual purple)*** ، وهو بروتين يعتمد في وجوده على توافر فيتامين أ بالجسم ، حيث يؤدي نقص هذا الأخير إلى إصابة العين بالعمى الليلي ***Night blind*** .

هذه المادة الملونة – أو الرودوبسين – يتم تبييضها إذا ما تعرضت للضوء، ويجب أن يُعاد تشكيلها بالخلايا القضيبية في الظلام ، ومن ثم فإن الشخص الذي ينتقل من ضوء الشمس إلى غرفة مظلمة لا يستطيع الرؤية حتى تبدأ المادة الملونة في التشكل · فإذا ما تم ذلك ، وأصبحت العينان حساستين للمستويات الأقل من الإضاءة ، فإننا نقول حينئذ أن العينين قد تكيفتا مع الظلام (٥١) .

[١٨– ٣] – وعلى العكس من ذلك ، تتسم الخلايا المخروطية بكونها أقل حساسية للضوء من الخلايا القضيبية ، ولذا توجد مادة ملونة – ضاربة للبني ***Brownish*** – في الطبقة الخارجية للشبكية ، تقوم بحمايتها من التعرض

(51) Ibid, PP. 29 – 30 .

للضوء الزائد ، حيث تنزع حبيبات هذه المادة الملونة إلى الأماكن المحيطة بالخلايا المخروطية لحمايتها وحجب الضوء الساطع عنها · وتُعرف هذه العملية – ذات التأثير المضاد لتأثير التكيف مع الظلام – باسم التكيف الضوئي ***Light adaptation*** .

ومن منظور الخبرة الذاتية ، تتم عملية التقاط المشاهد المختلفة وتكيف العين معها دون أن يعي بها الشخص المبصر ، والسبب في ذلك هو الحركة الدائمة والسريعة للعين ، ومن ثم قدرتها على الانتقال من جزء معين من المجال البصري إلى جزء آخر بدقة وسرعة بالغتين ، وهو ما يتم إنجازه عن طريق ست عضلات تُحرك المقلة إلى أعلى وأسفل ، وإلى اليمين وإلى اليسار ، وبانحرافات زاويّة مختلفة · وتخبرنا التقديرات الفسيولوجية بأن العين تستطيع الحركة بين ما لا يقل عن ١٠٠٠٠٠ نقطة مميزة في المجال البصري (٥٢) .

ثالثًا : خلايا الإحساس باللون .

١٩ – يستطيع الإنسان أن يُدرك الألوان بصريًا – في سياق معين – من خلال عملية سيكوفيزيائية فريدة تُسمى «الإدراك الحسي ***Perception***». وإذا كان الإدراك الحسي للون يعتمد خارجيًا على معاملات انعكاس أو انكسار أو امتصاص الضوء بالنسبة للأجسام المختلفة (ف ٩، ١٠) ، وإذا كان يعتمد أيضًا على وجود اللون المرئي بين ألوان أخرى تمثل خلفيات له (كما في الشكل ٦) ؛ فإنه يعتمد داخليًا على ثلاثة عوامل أساسية ؛ الأول هو الوعي ، بما في ذلك الخبرة بالمرئيات المختلفة كحوادث في النظام الزماني–

(52) Ibid, P. 30 .

المكاني للإدراك الخاص [٥٣]. والثاني هو سلامة واكتمال البنيـة التركيبيـة للعين المبصرة ، وعدم وجود ما يُعرف طبيًا بالقصور اللـوني ***Color - deficiency***، حيث تشير الإحصاءات في هذا الصدد إلى أن ما يقرب من ٦ ٪ إلى ٨ ٪ من الرجال– ونسبة أقل من النساء– يعانون جينيًا من قصور في الإبصار اللوني. أما العامل الثالث فمرتبط بالثاني ، ألا وهو تلك العمليـات الفيزيائية والكيميائية التي تجري في الخلايا الحساسة بالشبكية حين تُـثار بالأضـواء المختلفـة ، وبـصفة خاصـة الخلايـا المخروطية ***Cone cells or cones*** [٥٤].

وعلى الرغم من أن الخلايا القضيبية (ف ١٨–٢) هـي الأكثـر عـددًا (حوالي ١٢٠ مليون خلية) ، والأكثـر حـساسية للـضوء ، إلا أن الخلايـا المخروطية فقط هي التي تحمل عبء الإدراك الحسي للون ، ويوجد منها ما يقرب من ٦ إلى ٧ مليون خلية يزداد تكثفها في منطقة الحفـرة المركزيـة (ف ١٧– ٢).

ووفقـًا للفهم الفسيولوجي الحالي ، هناك ثلاثـة أنـواع مـن الخلايـا المخروطية ذات منحنيات استجابة مختلفة للون ، وهي :

– الخلايـا المخروطيـة الحـساسة للطـول المـوجي الطويـل ***Long - wavelengh sensitive cones (L - cones)*** .

---

(٥٣) أنظر محمد محمد قاسم : *المدخل إلى فلسفة العلوم* (دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٦) ص ص ٢٦٥ وما بعدها .

(54) See Gegenfurtner, K. R. & Sharpe, L. T. (eds.), " ***Color vision : from genes to perception*** ", Cambridge university press, Cambridge, 1999, Passim, also Hubel, Davide H., " ***Eye , brain , and vision*** ", . Scientific American library series, No. 22, 1988 .

- الخلايا المخروطية الحساسة للطول الموجي المتوسط *Middle - wavelengh sensitive cones (M - cones)* .
- الخلايا المخروطية الحساسة للطول الموجي القصير *Short - wavelengh sensitive cones (S - cones)* .

وتُعرف الأولى بالخلايا المخروطية الحمراء *Red cones* ، وتمثل نسبة ٦٤ ٪ من المجموع الكلي لخلايا الإحساس باللون ؛ وتُعرف الثانية بالخلايا المخروطية الخضراء *Green cones* ، ونسبتها ٣٢ ٪؛ أما الثالثة فتُعرف بالخلايا المخروطية الزرقاء *Blue cones* ، ولا تتجاوز نسبتها ٢ ٪ من مجموع تلك الخلايا ، وذلك تأسيسًا على منحنيات الاستجابة *Response curves* التي تم قياسها لحساسية العين الإنسانية الطبيعية إزاء الأطوال الموجية المختلفة (شكل ٧) .

وحيث أن الإدراك الحسي للون يعتمد على إثارة هذه الأنواع الثلاثة للخلايا العصبية ، فإن اختلاف الإشارات المستلمة منها يسمح للمخ بإدراك الدرجات المختلفة في سلم الألوان *Wide gamut* ؛ فعلى سبيل المثال ، يتم إدراك اللون الأصفر حين تُثار الخلايا الحمراء بدرجة تزيد قليلاً عن درجة إثارة الخلايا الخضراء (أي حين يكون الطول الموجي للضوء المتلقي أكبر قليلاً من الطول الموجي للضوء الأخضر). ويتم إدراك اللون الأحمر حين تُثار الخلايا الحمراء بدرجة تزيد كثيرًا (على نحوٍ نسبي) عن درجة إثارة الخلايا الخضراء. وبالمثل ، يتم إدراك اللون الأزرق بدرجاته حين تُثار الخلايا الزرقاء بدرجات متفاوتة تفوق درجة إثارة الخلايا الحمراء والخضراء ؛ أي حين تقل كثيرًا الأطوال الموجية للضوء المتلقى ، وذلك نظرًا لقوة حساسية الخلايا الزرقاء ، إذ يمكنها الاستجابة للأطوال الموجية الأقصر من ٤٠٠ نانومتر ، وإن كانت للعدسات والقرنية قوة امتصاصية

لهذه الأطوال الموجية ، الأمر الذي يضع حدًا لأقصر طول مــوجي مرئــي للإنسان بما لا يزيد عن ٣٨٠ نانومتر تقريبًا (٥٥) .

(55) See Festinger, L. & Allyn, M. R. & White, C. W., " ***The preception of color with achromatic stimulation*** ", Vision Research, Vol. 11, 1971, PP. 591 – 612 , also Nathans, J. & Thomas, D. & Hogness, D. S. , " ***Molecular genetics of human color vision : The genes encoding blue , green , and red pigments*** ", Science, Vol. 232 (4747), 1986, PP. 193 – 202 .

الفصل الثالث

النماذج والقياسات اللونية

٢٠– بهذا الوصف التحليلي لبنية العين وميكانيزمات إبصارها اللوني ، وما سبقه من تفسيرات فيزيائية للظواهر اللونية المختلفة ، نكون قد رسمنا إطارًا عامًا لأسباب ظهور الألوان وإدراكها · لكن الصورة العلمية للألوان لا تكتمل إلا بالتطرق إلى أبرز النماذج والقياسات اللونية التي قام على إنجازها كبار علماء اللون ومنظريه عبر تاريخ العلم ؛ أعني إلى الطرق المختلفة لترتيب الألوان بأسلوب نسقي ، فضلاً عن كيفية قياسها بقيم عددية دقيقة ، وهو ما يُسهم في فهم الخبرات اللونية للبشر ، وتنميط علاقات التفرد والتشابه والتضاد بين الألوان الأساسية ومشتقاتها · وقد أجلنا النظر في تلك النماذج إلى هذا الفصل نظرًا لأنها تعتمد في بنائها على الرؤية الفيزيائية من جهة ، والرؤية الفسيولوجية – السيكولوجية من جهة أخرى للألوان ، فالعلاقة بينهما وطيدة ، ولا سبيل إلى وضع معيار عام للألوان وعلاقاتها وتجلياتها إلا بذلك الرباط الجدلي بين الداخل والخارج ، أو بعبارة أدق بين الإنسان والواقع الفيزيائي المحيط به ·

وقبل أن نعرض بإيجاز لبعض هذه النماذج الترتيبية للألوان ، تنبغي الإشارة إلى أن أي تعريف أو تمثيل علمي معاصر للألوان إنما يعتمد على ثلاث خواص تحديدية يُرمز لها اختصارًا بالحروف الإنجليزية ***HSL*** ؛ فالخاصية الأولى هي درجة التدرج في السلم الترتيبي للأطوال الموجية ***Hue*** (ف١٠) ، والثانية هي درجة التشبع أو السطوع ***Saturation*** (ف ١٢) ، والثالثة هي درجة الإضاءة ***Lightness*** · وهكذا ، فحين نطلق كلمة «أحمر» – أو أي لفظ لوني آخر – على موضوع ما ، فإنما نشير إلى درجته اللونية التي يحددها طول الموجة السائد (شكل ٣) ؛ أما درجة التشبع للون ما فتمتد من المحايد ***Neutral*** إلى المتألق ***Brilliant***، مع ثبات

الدرجة اللونية (شكل ٤) ، وأما درجة الإضاءة فتشير إلى مقدار الضوء المنعكس أو الممتص بالنسبة لموضوع ما (شكل ٨) ٠

هذا من جهة ، ومن جهة أخرى تتفق الدراسات اللونية الحديثة والمعاصرة على أن هناك ثلاثة ألوان أساسية – تقابل الأنواع الثلاثة للخلايا المخروطية بالشبكية (ف١٩)– وهي الألوان : الأحمر، والأخضر، والأزرق٠ ولكل منها ٢٥٦ درجة لونية يتم التعبير عنها بالأرقام من (٠٠٠) إلى (٢٥٦)٠ وعن طريق مزج هذه الألوان– بدرجاتها المختلفة – نحصل على كافة الألوان المرئية الأخرى ؛ فعلى سبيل المثال ، يتكون اللون الأسود من الدرجة (٠٠٠) من كل من اللون الأحمر والأخضر والأزرق ؛ ويتكون اللون الأبيض من الدرجة (٢٥٥) من هذه الألوان ؛ وينتج اللون الأصفر بمزج الدرجة (٢٥٥) من اللون الأحمر ، والدرجة (٢٥٥) من اللون الأخضر ، والدرجة (٠٠٠) من اللون الأزرق ، وهكذا بالنسبة لباقي الألوان ٠ وبعملية حسابية بسيطة يتضح لنا أن عدد الألوان التي يمكن الحصول عليها بمزج الألوان الأساسية الثلاثة هو :

٢٥٦ × ٢٥٦ × ٢٥٦ = ١٦٧٧٧٢١٦ لوناً

أما الوحدة الفيزيائية المستخدمة في قياس اللون ، أو بالأحرى قياس الطول الموجي لكل لون ، فهي النانومتر ***Nanometer*** ، ومقدارها واحد على بليون (أي واحد على ألف مليون ، أو $١٠^{-٩}$) من المتر[٥٦].

٢١– من جهة ثالثة ، إذا كانت الألوان التي نراها تعتمد في بنيتها بدرجة كبيرة على الضوء الذي يضرب أعيننا ، وبدرجة أكبر على استجابة المخ

---

(56)See for more detail: MacAdam, D., L., "***Color measurement***", Springer – verlage, N. Y., 1985 .

لمثيرات الخلايا الحساسة ، والتي تصب في النهاية في خانة الوعي ، أمكننا إذن القول مبدئيًا أن الألوان لا تعدو أن تكــون مجــرد أفكــار ***Ideas*** ، أو بالأحرى مجرد خبرات ذاتية نزين بها عالمنا الشخصي· فإذا استطعنا معرفة أصولها واشتقاقاتها وعلاقاتها ببعضها البعض ، فسوف نتعلم تدريجيًا كيفيــة استخدام المفردات والتصورات اللونية على نحو أكثر دقة ·

إن اللون بالنسبة للفيزيائي هو ذلك الطول الموجي القابل للتحديد ، لكنــه بالنسبة للرسام هو ذلك الجوهر المتألق على لوحة الرسم ،··· إلخ، فماذا عنه إذن بالنسبة لخبراتنا العادية ؛ هل من الممكن وضعه داخل إطار موحد يشمل الخبرات الإنسانية عمومًا ؟· الحق أننا إذا فكرنا في امتزاجــات الألــوان ، وأوليتها أو ثانويتها ، وجدنا أنفسنا أمام العديد من إمكانات التأليف ؛ فعلــى سبيل المثال ، يشكل الضوءان الأحمر والأخضر مزيجًا لونيًا مختلفــًا عــن ذلك المزيج الذي يشكله الأحمر والأخضر من ألوان الماء ***Watercolors*** ، وكذلك الحال بالنسبة لأي مزيج نوعي آخر··· ، ومن الضروري أن نــضع هذه الإمكانات التأليفية نصب أعيننا حين ننظر في أي نموذج تمثيلي للألوان وعلاقاتها ، وهو ما يفسر لنا اخــتلاف النمــاذج اللونيــة وتــدرجها عبــر تاريخ العلم والفلسفة ·

أولاً : أرسطو والتتابع الخطي للألوان .

٢٢ – وكان « أرسطو » هو أول من بحث في مزج الألوان وبنــاء نــسق ترتيبي لها استنادًا إلى الخبرة الذاتية ، وأتاحت له إمكاناته البحثية المحــدودة وقتئذ إجراء تجربة بدائية – بالمقارنة بتجربة « نيوتن » (ف ٨ – ١)– أثبت بها إمكانية انبثاق الألوان من امتزاجاتها ؛ حيث مرّر بعضًا من أشعة الشمس

عبر قطعة من الزجاج الأصفر تارة ، وقطعة من الزجاج الأزرق تارة أخرى ، لتسقط على حائط رخامي أبيض · وبعد ملاحظة البقعتين الناتجتين ولونيهما وضع القطعة الزرقاء في ممر الأشعة بين الحائط والقطعة الصفراء، وعندما رأى الأخضر يتشكل على الحائط ، استنتج أنه مزيجٌ من الضوءين الأصفر والأزرق معًا (٥٧).

ولكي نفهم بوضوح أفكار اليونان القدامى عن اللون ، لابد وأن نفهم أولاً رؤيتهم لعالمهم المحسوس ؛ فلقد كان هذا الأخير بمثابة كيان عضوي ، تنشأ ألوانه من الصراع المستمر الملاحظ بين ضوء النهار وظلام الليل · ومن ثم فأي نسق ترتيبي للألوان لابد وأن يتدرج من الأبيض إلى الأسود · ولقد رأى « أرسطو » أن أبسط تمثيل ممكن لهذا التدرج هو ذلك الذي ينطوي عليه الخط المستقيم ، فوضع ما يُعرف بالتتابع الخطي للألوان ***Linear sequence of colors*** (شكل ٩) ، وهو التتابع الذي يمكن ملاحظته عبر مجرى اليوم بأكمله ؛ فالضوء الأبيض الذي يتجلى مع بزوغ الفجر يتحول تدريجيًا إلى الأصفر ، ثم إلى البرتقالي ، ثم إلى الأحمر · وبعد غروب الشمس نجد هذا الأحمر المسائي وقد تحول إلى اللون البنفسجي الأرجواني ، ثم يتغير مع السماء الليلية إلى اللون الأزرق المظلم ·

وفيما بين هذه الألوان يتجلى الأخضر أحيانًا في لحظات الغروب ، وهو ما تؤكده الملاحظات الدقيقة ، وتظهره الآن بوضوح الصور الضوئية أو الفوتوغرافية ***Photographs*** .

---

(57) Cole, Alison, " ***Color : A visual history of color from its ancient beginnings to the works of modern masters*** ", Dorling Kindersley, London, 1993, PP. 32 – 33 .

ولم يكن هذا النسق الأرسطي موضع جدل أو خلاف حتى بدايات عصر النهضة ***Renaissance***، حين بدأ بعض علماء الرياضيات والفلك المحدثين – أمثال البلجيكي «فرانسوا أجيولونيوس» ***F.Aguilonius*** (١٥١٧–١٥٦٦) ، والفنلندي « سيجفريد فورسيوس» ***Sigfrid Forsius*** (١٥٥٣–١٦٣٧)– تطوير النسق الأرسطي هندسيًا ، وإن ظل المنطلق العام لـه دون تغيير، أعني ملاحظة التغير في لون السماء من الفجر إلى عتمةالليل(٥٨).

ثانيًا : دائرة الألوان الأساسية عند نيوتن .

٢٣– وفي عام١٦٦٦وضع «نيوتن» نسقـًا لونيًا أكثر منطقية، مؤسسًا على ملاحظاته وتجاربه العلمية حول تفرق الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف (ف٨–١) ،وهو النسق أو النموذج الذي اشتهر باسم دائرة الألوان ***Circle of colors*** (شكل ١٠) .

لقد كان هذا النموذج بمثابة تمثيل رياضي لمكان لوني ، تُناظر فيه الخبرات اللونية المختلفة نقاطـًا هندسية مختلفة . وقد انتقى « نيوتن » مواضع النقاط الممثلة للألوان بحيث أن درجة التشابه السيكولوجي بين زوج من الألوان تناظر المسافة بين النقطتين المماثلتين له في النموذج . ورغم بساطة هذا النموذج، وإهماله للعديد من الخبرات اللونية– بما في ذلك اللونين الأبيض والأسود ، وكل درجات امتزاجهما ببعضها البعض(الرماديات ***Grays***) ، وكل درجات امتزاجهما بالألوان الأخرى– ورغم استناده كذلك إلى بعدين فقط (هما التدرج اللوني ، والتشبع) وتغاضيه عن بُعد الإضاءة

(58) Ibid, PP. 33 – 34 .

(ف ٢٠) ، إلا أنه يعكس– في شكل اقتصادي – عـددًا لا بـأس بـه مـن العلاقات بين الخبرات اللونية ، كالتشابه والتركيب والتفرد اللوني ٠

فعلى سبيل المثال، نحن ندرك الأحمر حسيًا بوصفه أكثر شبهًابالبرتقالي منه بالأخضر، ولذا نجد نقطة تمثيل الأحمر أقرب إلى نقطة تمثيل البرتقالي منها إلى نقطة تمثيل الأخضر· كذلك الحال بالنسبة للأزرق ، فهـو وفقـًا للأبعاد الهندسية للدائرة أكثر شبهًا بـالأرجواني منـه بالأصـفر،··· إلـخ (شكل ١١)·

من جهة أخرى ، توضح دائرة « نيوتن » كيف أن بعض الخبرات اللونية يمكن أن تنحل إلى تأليفات من خبرات أخرى أساسية أكثر منها ، وهـو مـا نسميه علاقـات التركيـب اللـوني ***Color composition relations*** ؛ فالبرتقالي– مثلاً– يبدو محتويًا لكل من الحمـرة والـصفرة ، والأرجـواني يحوي كلاً من الزرقة والحمرة ، وهلم جرا· وعلى العكس من ذلك، هنـاك درجات جزئية للأحمر، والأخضر، والأزرق ، والأصفر– وهي ألوان أولية في الدائرة– تبدو غير مؤلفة من أية ألوان أخرى ؛ فعلى سبيل المثال، هناك أحمر جزئي– يُسمى الأحمر الفريد ***Unique red***، لا يحوي أية آثار للزرقة أو الصفرة أو الخضرة · وهناك بالمثل ألوان فريدة محددة للأزرق والأصفر والأخضر، كل منها خالص بنفس المعنى· وفضلاً عن ذلك، يرتبط كل زوج من هذه الألوان الأولية ببعضهما الـبعض كمتـضادات قطبيـة ***Polar opposites*** : الأحمر في مقابل الأخضر، والأزرق في مقابل الأصفر· ولقد كانت هذه الفروض حول العلاقات بين الخبرات اللونية باعثـًا قويـًا لكـل البحوث اللونية اللاحقة على « نيوتن » (٥٩) .

(59) Palmer, Stephen E., "***Color , consiousness , and the*** =

ثالثًا : نسق جوته السيكولوجي .

٢٤- القفزة التالية في ميدان بنـاء النمـاذج اللونيـة جـاءت مـع بدايـة عام١٧٩١، عندما عارض الفيلسوف والعالم الألماني «جوهـانز فولفجـانج جوته» ***J.W.Goethe*** (١٧٤٩-١٨٣٢) أفكار « نيوتن» السابقة ، وشرع يبني نسقه اللوني الخاص ·

انطلق « جوته » في اتجاه مخالف تمامًا لاتجاه « نيـوتن » ؛ فبينمـا كانت دراسات « نيوتن» مستندة إلى المعالجات الفيزيائية والرياضية الدقيقة للألوان كأطوال موجية ، كان « جوته »- على العكس من ذلـك - مهتمًـا بالتأثيرات السيكولوجية للون· لقد أراد أن يبحث فيما إذا كانت ثمـة قواعـد يمكن أن تحكم الاستخدام الفني للون ، وكان لهذا التوجه خلفيته النوعية فـي ذهنه ؛ فالفن يفتقد إلى نظرية تنظيمية للألوان ، ومـن دواعـي العجـب أن « الفنانين يعملون فقط على تقاليد مبهمة وباعث معين ، وأن التلوين الفـاتح والغامق ، وتناسقات الألوان تتحرك بغرابة دون ما نظام أو منطق » [(٦٠)].

من هذا المنطلق ، بدأ « جوته » بالبحث في الظواهر الأصـلية لمنـشأ اللون ، واستنبط من ملاحظاته اليومية أن اللون يولد عن طريـق امتـزاج الظلام بالضوء ، وليس عن طريق الضوء وحده كما اعتقـد « نيـوتن » ، ودليل ذلك أن الشمس تبدو بيضاء مشعة في النهار ، ولكنها تبدو صفراء أو حمراء إذا ما حجبتها طبقة من الضباب ، والدخان المنطلق من المدخنة يتخذ في ضوء الشمس لونـًا مشوبًا بالزرقة · وبعد اقتناعه بالعديد من الخبرات ،

=***isomorphism costraint*** ", Behavioral and brain sciences, Vol. 22 (6) , 1999, PP. 924 - 926 .

(٦٠) فيرنر هيزنبرج : ***المشاكل الفلسفية للعلوم النووية*** ، سبق ذكره ، ص٦٧ ·

آمن في النهاية بأن منشأ اللون هو « الضوء» زائد « الظلام» ، وأن اللونين الأساسيين هما الأصفر والأزرق : الأول أقرب إلى الإضاءة ، والثاني مرتبط بالظلام ، وفيما بينهما يمكن أن توضع كافة الألوان الأخرى (٦١).

وفي عام ١٧٩٣ وضع « جوته » تخطيطاً لدائرة لونية تعكس منطق الخبرات الذاتية في ترتيب الألوان ، لكنه لم يضع الأصفر والأزرق كمتضادين قطبيين كما افترض من قبل ، بل شكّل منهما – بالإضافة إلى الأحمر – مثلثاً متساوي الأضلاع داخل دائرة ، ثم أضاف الأخضر كمزيج من الأصفر والأزرق في مواجهة الأحمر، بحيث تكتمل الدائرة بمثلث آخر معكوس ، يحوي بالإضافة إلى الأخضر كلاً من البرتقالي (بين الأصفر والأحمر) ، والبنفسجي (بين الأزرق والأحمر) ، وباستخدام هذين المثلثين يمكن أن نشكل مثلثات أخرى فرعية تحوي كافة الألوان المرئية ، ثنائية كانت أو ثلاثية (شكل ١٣) (٦٢) .

ونحن نعرف اليوم أن نتيجة هذا الجدل اللوني المشهور بين « نيوتن » و « جوته » ، أو بالأحرى بين تصور اللون كظاهرة فيزيائية رياضية وتصوره كظاهرة سيكولوجية ذاتية ، كانت لصالح « نيوتن » · لكن الأمر المؤكد أن نظرية « جوته » في اللون كانت لها ثمارها المتنوعة في الفن – وبصفة خاصة فن الرسم – وفي الفسيولوجيا ، وفي علم الجمال ·

---

(٦١) نفس المرجع ، ص ٦٣ · وأنظر أيضاً :
Albers, Josef, "*The interaction of color*", Yale university press, New haven, 1987, PP. 51 – 52 .
(62) Ibid, P. 60 .

رابعًا : كرة رانج ثلاثية الأبعاد .

٢٥ – في الوقت ذاته تقريبًا (أواخر القرن الثامن عشر)، كان الرسام والشاعر الألماني « فيليب أوتو رانج » **P.O.Runge** (١٧٧٧–١٨١٠) يعمل على تطوير نموذج لوني ثلاثي الأبعاد في شكل كرة **Sphere** ، وكان نموذجه في ذلك الوقت بمثابة الثورة في عالم التنظير النسقي للألوان ، حيث كان أول من أكد أن ثلاثة ألوان فقط من الطيف المرئي تكفي للحصول على كل الألوان الأخرى، كما استخدم أبعاد التدرج اللوني **Hue**، والبياض **Whiteness** ، والسواد **Blackness** في ترتيبه للألوان · وكما اقترح « رانج » فإن التدرجات اللونية الخالصة على سطح الكرة تصبح مضيئة ومظلمة بالتبادل عندما تصل إلى القطبين ، وذلك عبر تقاطعات أفقية ورأسية للألوان تتجلى فيها إمكانية وثراء التركيب اللوني من خلال الأبعاد الثلاثة المستخدمة ·

خامسًا : مثلث ماكسويل وقيم الإثارة اللونية .

٢٦– هذه الأفكار– لكل من « جوته» و« رانج»– كانت مرشدًا جيدًا للفيزيائي الاسكتلندي «جيمس كليرك ماكسويل» (ف ٤– ٢) في دراسته للألوان ، لا سيما عمله المؤثر « نظرية الإبصار اللوني » **Theory of color vision** المنشور عام ١٨٥٩* ؛ حيث تبنى فيه– من جهة– وجهة

* كان عام ١٨٥٩ عامًا مثمرًا في تاريخ العلم ؛ ففيه نشر عالم البيولوجيا الإنجليزي « تشارلز داروين » **Charles Darwin** (١٨٠٩ – ١٨٨٢) كتابه الضخم « أصل الأنواع » **The origin of species** ، الذي بسط فيه نظريته في التطور العضوي ، والتي كان لها أبلغ الأثر على مجمل الأفكار العلمية والفلسفية –

نظر « جوته» القائلة بأن الشكل المثلث هو النموذج الأفضل للتعبير عن العلاقات اللونية المختلفة ؛ كما تبنى – من جهة أخرى – وجهة نظر « رانج» القائلة بأن ثلاثة ألوان فقط (الأحمر، والأخضر ، والأزرق) هي كل ما يلزمنا للحصول على كافة الألوان الأخرى ، ومن ثم كان مثلثه التمثيلي – ذو الأركان اللونية الأساسية – شبيهًا إلى حدٍ كبير بمثلث« جوته» (شكل ١٤)٠

لكن « ماكسويل » – بالإضافة إلى ذلك – أكد على ضرورة وأهمية القياس الكمي السيكوفيزيائي الدقيق للألوان ٠ ولكي يحقق ذلك ، عمد إلى رصد الاستجابات اللونية المختلفة لعدد كبير من الناس – بمساعدة مصادر معيارية للضوء – واستند في رسمه للعلاقات اللونية إلى أحكامهم حول مضاهاة لون ما لمزيج نوعي من الألوان الثلاثة الأساسية ٠ وفي تقديره لنسبة أي مزيج استخدم « ماكسويل » ثلاثة أعداد تُعرف باسم « قيم الإثارة الثلاثية » ***Tristimulus values***، وهي : ***R*** (وتشير إلى الأحمر) ، ***V*** (وتشير إلى الأخضر أو العُشبي ***Verde***) ، ***B*** (وتشير إلى الأزرق) ٠ وباستخدام هذه الإحداثيات اللونية نستطيع التنبؤ بناتج مزج أي لونين

–والاجتماعية واللاهوتية حتى يومنا الحالي٠ وفي هذا العام أيضًا نشر «ماكسويل» كتابه الهام «النظرية الحركية في الغازات» ***Kinetic theory of gases*** ، مقدمًا أول تفسير إحصائي للحركات الجزيئية وطرق العلاج الرياضي لها ، فيما عُرف باسم « توزيع ماكسويل » ***Maxwellian distribution*** ٠ ولم يكتف « ماكسويل » بذلك ، بل نشر في العام ذاته نظريته في الإبصار اللوني ، والتي أصبحت عماد البحث الكمي المعاصر في الألوان ٠

أساسيين ؛ فكل التأليفات الممكنة لأي لونين سوف تقع علـى خـط يـصل مواضعها النسبية في المثلث. ومع أن دائرة « نيوتن» (ف ٢٢) تكفي نـسبيًا للقيام بهذا العمل ، إلا أن إنجاز « ماكسويل » قد تمثل في دقـة العلاقـات الهندسية والمكانية بين الألوان داخل المثلث ، فضلاً عـن اسـتنادها إلـى القياسات السيكوفيزيائية الدقيقة (٦٣) .

سادسًا : نموذج منسل اللوني .

٢٧- وفي الربع الأول من القرن العشرين، وبالتحديد في عام١٩١٥،استخدم الرسّام ومدرس الفن الأمريكي « آلبرت منـسل » ***Albert H. Munsell*** (١٨٥٨-١٩١٨) نموذج « رانج » كأساس لتطوير مكانه اللـوني الخـاص ثلاثي الأبعاد. ومع أنه بدأ بكرة « رانج »، إلا أنه استند إلى ملاحظتين لـه كرسّام ؛ الأولى هي أن تدرجات الألوان الخالصة ***Pure hues*** تختلف فـي درجة إضاءتها ، ومن ثم فكل التدرجات اللونية الخالصة لابد وأن تكون على المستوى الأفقي. أما الثانية فتتمثل في أن بعض الألوان (كـالأحمر) أكثـر سطوعًا من أخرى (كالأخضر)، ومن ثم يجب أن تبتعد عن المحور ***Axis***.

بهاتين الملاحظتين وجد « منسل » نفسه في النهاية أمام مكان لوني شاذ ولا تماثلي ***Asymmetric*** ، لكنه مع ذلك ظل مفيدًا لأغراض التـصميمات الفنية الملونة ، فضلاً عن استخدامه الواسع من قبل شركات الطلاء (٦٤).

(63) Fairchild, Mark D., " *Color appearance models* ", Addison – Wesley, Reading, MA, 1998, PP. 130 – 134 .
(64) Ibid, P. 135 & P. 324 .

سابعًا : الملاحظ المعياري للألوان .

٢٨- أخيرًا، وفي عام١٩٣١، بُذلت محاولة جادة لإقرار معيار عالمي لقياس اللون من قبل الـ *CIE* (وهي الحروف الأولى من العبارة الفرنسية : *Commission Internationale de l'Eclairage*،والتي تعني بالعربية: اللجنة الدولية عن الضوء *International commission on light*.

بدأت اللجنة عملها بإحياء جهود «ماكسويل» للحصول على نموذج كمي سيكوفيزيائي يعكس علاقات الألوان وأنماط امتزاجاتها في شكل رياضي دقيق (ف٢٤) ، وكان هدفها بناء ما يُعرف بالملاحظ المعياري للألوان *Standard observer* ؛ أعني وضع قائمة تُوضح كمية كل لون أساسي (من الأحمر، أو الأخضر، أو الأزرق) يمكن أن تُستخدم- وفقًا لملاحظ عادي- للحصول على مزيج نوعي ذي طول موجي معين. وبعبارة أخرى ، تفترض النظرية الثلاثية في الإبصار اللوني*Trichromatic theory* (ف ١٩) أن أي ملاحظ يستطيع أن يتكيف مع أية إثارة لونية بمزيج من الألوان الأساسية الثلاثة ، ومن ثم يمكن تعيين أية إثارة لونية عن طريق مقادير الألوان الأساسية التي يستخدمها أي ملاحظ لكي يتكيف مع الإثارة. وعلى هذا عمدت اللجنة إلى إجراء المزيد من تجارب « ماكسويل » ، والتي طُلب فيها من الملاحظين ملاءمة الأطوال الموجية أحادية اللون *Monochromatic wavelengths* مع مزيج من الألوان الأساسية الثلاثة. وكان الناتج ما عُرف منذ ذلك الحين بالرسم البياني اللوني للـ *CIE(CIE chromaticity chart)* والذي تُستخدم النسخة المطورة منه في قياس وتكميم الضوء الناتج من مختلف الأجهزة الكهربائية والإلكترونية التي تعتمد على الإبصار اللوني ، لاسيما الحاسب الآلي. وقد

تعددت في السنوات اللاحقة أدوات قياس اللـون اعتمـادًا علـى الملاحـظ المعياري ، مثل مقياس اللـون ***Colorimeter*** ، والمطيـاف الفوتـومتري (الإسبكتروفوتومتر) ***Spectrophotometer*** ، الأمر الذي يـسمح لنـا بمقارنة الفروق الدقيقة بـين الألـوان فـي المواقـف والظـروف البيئيـة المختلفة (٦٥) .

(65) Ibid, specially Chs. 3 & 5 , and see also Warren, R. M., " *Measurement of sensory intensity* ", Behavioral and brain sciences, Vol. 4 (175), 1981 , PP. 213 – 223 .

تعقيب على الباب الأول .

٢٩ – تـُمثل الألوان أهمية خاصة لرجل العلم أيًا كان تخصصه ؛ ليس فحسب لكونها أردية تتزين بها المادة لتعلن عن وجودها في المجال المرئي – ومن ثم تصبح نقطة الانطلاق هي التمييز بين رداء الشيء وحقيقته – ولكن أيضًا لأنها تعكس شغفًا إنسانيًا بمحور بحثي بالغ الصعوبة والتعقيد ؛ محور يكثر الجدل حوله حتى في نطاق العلم ذاته · وليس أدل على ذلك من إعلان « نيوتن » – شيخ علماء العصر الحديث – عن نفاذ صبره إزاء مجادلات معاصريه من الفيزيائيين حول نظريته في الضوء ، إذ كتب إلى « ليبنتز » *G. W. Leibnitz* (١٦٤٦ – ١٧١٦) قائلاً :

« لقد برمت بالمجادلات التي نشأت عن نشري لنظريتي عن الضوء ، حتى لقد أنبت حماقتي بالتخلي عن نعمة الهدوء الثرية ، باحثًا عن سراب » (٦٦) .

بل ويكتب أيضًا إلى رئيس الجمعية الملكية قبل نشره لكتابه في البصريات عام ١٧٠٤ ، محذرًا بكلمات تحمل المعنى ذاته ، فيقول :

« لا أنوي أن يكون انشغالي أبعد من هذا بالنسبة لأمور الفلسفة · ولذا فإنني آمل ألا يسيئك إن وجدت أنني لن أقوم أبدًا بعمل آخر من هذا القبيل » (٦٧) .

وشأن الظامئ في الصحراء يظن الماء على مرمى البصر ، حتى إذا أدركه لم يجده شيئًا ، لم يكن أمام العلم – بعد طول نظر وتنقيب في

---

(٦٦) نقلاً عن جاكوب برونوفسكي ، ***التطور الحضاري للإنسان*** ، سبق ذكره ، ص ١٣٩ ·

(٦٧) نقلاً عن نفس الموضع ·

الظواهر اللونية – سوى أن ينكر كون الألوان صفات جوهرية للأشياء ، وأن يركز فقط على البحث في الأسباب الموضوعية والذاتية لظهور الألــوان ! . ويعني ذلك في الحقيقة أن ثمة مناطق في الخريطة البحثية للألوان لا زالــت غائمة ، لا سيما منطقة البحث الأنطولوجي الخاصة بماهيــة اللــون وقالبــه الوجودي ، فضلاً عن أجزاء لا يستهان بها من المنطقة الإبستمولوجية ، بما في ذلك عملية الإدراك الحسي ذاتها للألوان ، ومدى اعتمادها على العمليات العقلية – غير المادية – للكائن الحي الواعي ؛ وتأثيراتها الــسببية المتباينــة التي تتجلى في تعلم الحدود اللونية وتمييز الميول السيكولوجية والاســتجابات الجمالية بين أفراد المجتمع الإنساني .

على أن إنكار العلم لموضوعية الألوان لا يعني – من جهة أخرى – أن ثمة عدم اتساق بين نتائج العلم وأهدافه المعلنة ! . حقــاً أن الهدف الأصلي لكل العلوم هو محاولة وصف الطبيعة في ذاتها كأفضل ما يمكن ؛ أعني دون تدخل منا ودون تأثير سببي لملاحظاتنا . لكننا عرفنا الآن أن هذا الهــدف لا يمكن الوصول إليه ، فمن المستحيل في الفيزيــاء الذريــة مــثلاً أن نهمــل التغيرات التي تسببها عملية الملاحظة على الشيء الــذي نفحــصه ، ... ، وكذلك الحال بالنسبة للألوان . الأمر الذي يدفعنا دفعًا – أردنا أم أبينا – إلى ساحة البحث الفلسفي الميتافيزيقي ، فهل يمكن للفلسفة إذن برؤاها المتعــددة أن تعيد تشكيل رؤيتنا العلمية لعالم الألوان ، وأن تسهم في اقتحــام منــاطق بحثية وقف العلم حائرًا عند أطرافها ؟ .

الباب الثاني

فلسفة اللون

« إن العالم ليس مجموعة من الأشياء الثابتة الصماء ، لأنه لا يمكن أن
ينفصل عن إحساسنا به . إنه يتبدل تحت نظرتنا . إنه يتفاعل معنا ،
والمعلومـــات التي يقدمها تحتاج تفسيرنا ... ، ولكن أيًا كانت
الوحدات الأساسية التي يتكون منها العالم ، فإن فيها من
الرهافـــة والمراوغة والرعـــب أكثر مـمـــا
نستطيع أن نتصيد بشبكة حواسنا »

«جاكوب برونوفسكي»

J.Bronowski

(١٩٠٨ ـ ١٩٧٤)

تمهيد .

٣٠ – حين ننتقل من ميدان العلم إلى رحاب البحث الفلسفي ، تختلف بالضرورة تصوراتنا عن العالم المحيط بنا ، كما تختلف بالمثل معاني مصطلحاتنا التي نصوغ بها هذه التصورات · وليس الاختلاف هنا مجرد اختلاف بين علم وفلسفة ، يسعيان – كل بطريقته الخاصة – نحو تحصيل معرفة صحيحة عن العالم وظواهره ، لكنه فوق ذلك اختلافٌ بين فلسفات متباينة ، ينطلق كل منها من توجه فكري مختلف · وهكذا ، فعلى حين يقف العالِم – أيًا كان تخصصه – عند حدود الرصد الموضوعي للوقائع ، نجد الفيلسوف وقد استند في تحليله لتلك الوقائع إلى ما يمكن أن نسميه « المزاج الفلسفي » أو « التجربة الذاتية » ، والتي تعكس تفرده النوعي وقدرته على النفاذ إلى ما خلف المُعطى الظاهري للأشياء ، الأمر الذي يضع أمامنا أكثر من خيار تفسيري لأية ظاهرة ، وأكثر من إجابة نوعية لما قد يؤرقنا من تساؤلات ·

خذ مثلاً كلمة « أحمر»· إن هذه الكلمة – كتمثيل للتصور (أحمر) – لا تعني بالنسبة للفيزيائي أكثر من ارتفاع قيمة معامل الانعكاس لأشعة الطيف المرئي الحمراء بالنسبة للجسم المُضاء (ف ٩ ، ١٠) · ولا تعني بالنسبة للفسيولوجي سوى تزايد قيم الإثارة اللونية للخلايا الحمراء بالشبكية واستجابة المخ لها (ف١٩)· أما بالنسبة للفيلسوف فالكلمة يمكن أن تحمل أكثر من معنى، وكل معنى من هذه المعاني يؤدي بنا إلى نظرية فريدة أو منبثقة،لها من مبررات القبول ما قد يشفع لها لدى العقل ، ولها أيضًا من نقاط الضعف ما قد يدعو إلى تجاوزها· وفي هذا الصدد يمكننا الإشارة إلى كثرة من

النظريات المتنافسة حول تصور اللون – سواء أكان أحمر ، أو أصفر ، أو غير ذلك ، ومنها مثلاً [1] :

١٠ اللون هو خاصية موضوعية وجوهرية للأجسام الفيزيائية : خاصية من نوعها الخاص ***Sui generis*** (غير قابلة للردّ ***Irreducible***) ، لاحقة على خواص البنية المجهرية ***Microstructural*** للأجسام ٠

٢٠ اللون هو خاصية موضوعية وجوهرية للأجسام الفيزيائية ، لكنها قابلة للردّ إلى خواص البنية المجهرية لتلك الأجسام ٠

٣٠ اللون هو خاصية موضوعية للأجسام ، لكنها خاصية استعدادية مرتبطة بالضوء: استعداد ***Disposition*** لتعديل الأشعة الضوئية (بالامتصاص، والانعكاس، والانكسار) بطريقة معينة، وبنسبة معينة٠

٤٠ اللون هو خاصية استعدادية : قوة أو استجابة فيزيائية ***Physical response*** تتولد في الكائنات العضوية ، كلّ وفقاً لقدرته الإبصارية ٠

٥٠ اللون هو خاصية استعدادية معتمدة على المُدرك ***Perceiver*** : قوة تظهر بطريقة مميزة – للمُدرك العادي – وفقاً لشروط معيارية تتعلق بالسياق ٠

٦٠ اللون هو خاصية معتمدة على المُدرك لكنها هجين ***Hybrid*** ؛ فلكي يبدو شيء ما بلون معين ، يجب أن تكون له سمة داخلية يمتلك بمقتضاها قوة الظهور بطريقة مميزة ٠

٧٠ اللون هو خاصية علاقية ***Relational*** : قوة فيزيائية (كالانعكاسية الطيفية مثلاً) يتم إدراكها بطريقة مميزة ٠

(1) Maund, J. Barry, "*Color* ", OP.Cit, P. 5 .

٨٠ اللون هو خاصية موضوعية مستقلة عن المُدرك ، لكنها تؤدي دورًا وظيفيًا معتمدًا على المُدرك ؛ أعني دورًا تحدده الطريقة التي يبدو بها شيء ما ٠

٩٠ اللون هو خاصية مبنية اجتماعيًا وثقافيًا ؛ بمعنى أننا حين نصف موضوعًا ما بأنه أحمر ، فإنه يجب أن يشبع مجموعة من المعايير الاجتماعية والثقافية تجعله مستحقـًا لمحمول « أحمر » ٠

١٠٠اللون هو خاصية افتراضية (أو تقديرية) فحسب ؛ إنه مجرد وهم ، فليست هناك ألوان على الإطلاق ، كل ما هنالك أن خبراتنا تُمثل الموضوعات كما لو كانت لها ألوان ٠

٣١ – والتساؤلات التي تواجهنا الآن هي التالية : أي هذه النظريات هي الأكثر إقناعًا والأجدر بالقبول ؟ ، وهل ثمة توفيق ممكن بين اثنتين أو أكثر منها ؟ ٠ هذا من جهة ، ومن جهة أخرى ، كيف نوفق بين ما نعرفه عن الألوان عبر مجرى حياتنا اليومية العادية ، وما يخبرنا به العلم عن طريقة ظهور الألوان وشروط إدراكها ؟ ٠ وما هي أوجه التلاقي أو التنافر بين نظرة الحس المشترك القائلة بواقعية الألوان من جهة ، والنظرتين العلمية والفلسفية من جهة أخرى ؟ ٠

ولكي نجيب عن هذه التساؤلات بوضوح ، علينا أن نصادر على ثلاثة عناصر أساسية تنطلق منها أية رؤية فلسفية لماهية اللون ، وهي :

[٣١ – ١] – أن البحث الفلسفي الميتافيزيقي في الألوان لا يقل شرعية عن البحث العلمي القائم على الملاحظة والتجربة ، بل إن ثمة دعمًا متبادلاً فيما بينها يصب في خانة النمو الدائم للرصيد المعرفي المتجدد للإنسان ٠ حقـًا أن كلاً من العلم والفلسفة يتعاملان مع مستويين مختلفين من الواقع :

الواقع الموضوعي والواقع الذاتي ، إلا أنه في مقابل الواقع الأول — المتحرك طبقًا لقوانين محددة ، والمُلزم حتى عندما يبدو عرضيًا وبلا غرض — يقف الواقع الآخر الهام والمليء بالمعاني بالنسبة لنا · وفي هذا الواقع الأخير لا تُحسب الحوادث وإنما تُوزن ؛ لا تُعلل تجريبيًا وإنما توصف منطقيًا ؛ وفيه نعني بالعلاقات ذات المغزى ، أعني « انتماء الأشياء إلى بعضها » داخل ذهن الإنسان · صحيح أن هذا الواقع « ذاتي » ، لكن قوته بالرغم من ذلك ليست أقل من قوة نظيره الموضوعي · ولقد أثبت تطور العلم خلال القرنين المنصرمين أن البحث العلمي يغدو أكثر قوة ووضوحًا عندما يُصبح أكثر وأكثر تجريدًا · وليس أدل على ذلك — على سبيل المثال — من أن معظم الكشوف الفيزيائية المعاصرة في مجالات الكهرباء والضوء والجاذبية ، إنما انطلقت من فكرة ميتافيزيقية رياضية مجردة ، هي فكرة المجال الكهرمغنطيسي ***Electromagnetic field*** * ، ولعل هذا ما عبر عنه « جوته » بقوله : « إن ما يلاحظه الفيزيائي بجهازه لم يعد هو الطبيعة » · وربما كان يعني بذلك الكناية عن أن هناك جوانب أخرى للطبيعة أكثر « حياة » ليست في متناول الطريقة العلمية (٢) ·

بعبارة أخرى ، نستطيع القول أنه حيثما كانت ثمة مناطق داكنة لهذا العالم نود فهمها ، وحيثما كانت ثمة ظلال غائمة للمعاني ، فعلى العلم أن

* لمزيد من التفاصيل حول فكرة « المجال » ***Field*** وتطوراتها في الفيزياء المعاصرة ، أنظر كتابنا : ***الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة*** ، سبق ذكره ، ص ص ١٧٤ وما بعدها ·

(٢) فيرنر هيزنبرج : ***المشاكل الفلسفية للعلوم النووية*** ، سبق ذكره ، ص ٦٩ ، ص ٧٦ ·

يُفسح الطريق للفلسفة ، لتـدُلي بدلوها فيما قد نراه من مناطق البحث كـقفار معدومة الحياة ·

[٣١-٢] - وإذا كنا لا نستطيع - في إطار الفلسفة - أن نغفل ما انتهت إليـه البحوث العلمية من نتائج تتعلق بماهية اللون وشروط إدراكه ، فإن علينا في الوقت ذاته ألا نغفل عن أن « الفيزياء» و« فسيولوجيا المخ والأعصاب» - في حد ذاتهما - لا يمثلان العلم على إطلاقه، بل إن هناك علومًا أخرى؛ كعلم الحيوان ***Zoology***، وعلم النبات ***Botany***، وعلم البيئة ***Ecology***،... إلخ، تؤدي فيها الألوان أدوارًا لا تؤديها في كلٍ من الفيزياء وفـسيولوجيا المـخ والأعصاب· ويعني ذلك ببساطة أن التصور العلمي للون يمكن أن يُوظـف ليخدم أغراضًا بحثية مختلفة، شأنه فـي ذلـك شـأن تـصور«الجـزيء» ***Molecule*** مثلاً، والذي تختلف أهداف توظيفه في الفيزيـاء، عنهـا فـي الكيمياء ،عنها في البيولوجيا![٣]·وعلى هذا فأي تصور أنطولوجي للـون لا - ولن - يعدو أن يكون تركيبًا نظريًا(ميتافيزيقيًا) يكتسب قيمته الواقعية مما يؤديه من وظائف ويحققه من أهداف في إطار علم بعينه أو نسق نوعي محدد·

[٣١-٣]- واستكمالاً للعنصرين السابقين ، تتبغي المصادرة كذلك - وهـو أمرٌ نتفق عليه جميعًا - على أن أية نظرية فلسفية - أو علمية - في اللون لا

(3) See Psarros, N., "***The tiniest parts of ... - The concept of molecule in chemistry , physics and biology*** ", In : Janich, P. & Psarros, N. (eds.), "***The autonomy of chemistry in relationship to other natural sciences*** ", Königshausen and Neuman, Würzburg , 1998 , PP. 91 – 100 .

وأنظر أيضًا كتابنا : *نحو فلسفة للكيميـاء* ، منـشأة المعـارف ، الإسـكندرية ، ٢٠٠٤ ، ص ص ٢٠٢ - ٢١٦ ·

تولد مبتورة الجذور ، وإلا افتقرت إلى مقومات نموها وإمكانات تعديلها وإعادة بنائها ! ، إنما تنشأ النظريات جميعًا في رحم الخبرة الحضارية المتوارثة للإنسان العادي، أو فيما يمكن أن نسميه « التصور الطبيعي للون» ***The natural concept of color*** ؛ وهو تصور قوامه مجموعة من الاعتقادات والمبادئ اللونية ، تشكل معرفتنا اللونية بصفة عامة · وبالتفاعل مع هذه المبادئ : قبولاً أو رفضًا ؛ تهذيبًا أو نسخًا ، تتعدد النظريات وتتباين حججها في منظومة تعكس مستويات مختلفة للواقع اللوني · وبعبارة أخرى ، تؤكد الممارسات اللونية للإنسان العادي أننا جميعًا – كبشر يعيشون ويكابدون معطيات حياتهم اليومية – خبراء باللون ؛ فليست الخبرة اللونية قصرًا على أولئك الذين يدرسون الألوان بطريقة علمية ، ولا أولئك الذين يرسمون بالألوان ، ولا أولئك الكيميائيين الصناعيين في مختبراتهم ،··· ، بل إن لدينا جميعًا مهارة إدراك الألوان : فرزها وتصنيفها ، استخدامها والاستجابة لها ؛ فنحن نعرف جميعًا ما هو اللون الأزرق ، وكيف يختلف عن كل من الأحمر والأصفر، ونحن نعرف كذلك كيف يختلف الأزرق الفاتح عن الأزرق الغامق ، ونحن نستخدم ببساطة ووضوح تلك المحمولات المرتبطة بالألوان؛ مثل غني ***Rich*** ، شاحب ***Pale*** ، كثيف ***Intense*** ، متألق ***Brilliant*** ، لامع ***Bright*** ، خالص ***Pure*** ، ممتزج ***Mixed*** ، ... إلخ ، لنتواصل معرفيًا ومعيشيًا · وهذه المعارف جميعًا تُمثل ما يعرف بخبرة الحس المشترك ***Common sense*** ، وفي فلكها تدور البرامج والنظريات الفلسفية المختلفة (٤) ·

---

(4) Maund, J., B., OP.Cit, P. 9 .

ولكن ، ما هي تلك المبادئ التي تشكل تصورنا الطبيعي للون ؟ ·

٣٢ – نوجز في هذه الفقرة المبادئ الأساسية لمعرفتنا الطبيعية باللون ، تمهيدًا لعرض النظريات الفلسفية التي تتفاعل معها بشكلٍ أو بآخر عبر صفحات هذا الباب · وبصفة عامة ، تنقسم هذه المبادئ إلى أربعة أنماط تُغطي كافة ممارساتنا اللونية ، وهي (٥) :

أ – مبادئ عن استخدام الحدود اللونية .

٠١ الحدود اللونية المختلفة ، مثل « أحمر » ، « أخضر » ، « أصفر » ، ··· إلخ ، هي حدود مكتسبة تعليميًا عن طريق النماذج الإرشادية ***Paradigms*** ؛ وهذه الأخيرة تعكس المظاهر التي تبدو بها الموضوعات الملونة ·

٠٢ الألوان هي خواص لأسطح الأجسام تؤدي دورًا سببيًا في تعلم الحدود اللونية والتواصل لغويًا فيما يتعلق بالألوان ·

٠٣ تشير الدراسات المقارنة بين الثقافات المختلفة إلى أن هناك حدودًا لونية أساسية معينة مترابطة نسقيًا ، أي أن هناك ثباتًا نسقيًا للحدود اللونية الأساسية يتجاوز الاختلاف الزمكاني للثقافات (٦) .

ب – مبادئ عن المظاهر *Appearances* والإدراك الحسي للون .

٠١ الألوان النوعية لها مظاهر مختلفة، تتيح لنا تمييز أي لون عن الآخر·

---

(5) Ibid, PP. 15 – 17 .
(6) See Boynton, R.M.& Olson, C.X. , "***Salience of chromatic basic color terms confirmed by three measures***", Vision Research, Vol. 30, PP. 1311- 1317 .

٢٠ الطريقة التي يتم بها إدراك الألوان والتعرف عليها هي الطريقة التي تظهر بها للمدركين *Perceivers* ؛ فليست هناك مقاييس حرارية *Thermometers* أو أية أجهزة أخرى لقياس الألوان بمعزل عن المدرك المبصر ٠

٣٠ هناك مبادئ حاكمة للشروط التي يتم بمقتضاها إدراك الألوان : إن شروطًا معينة أفضل من شروطٍ أخرى – كما أن أناسًا منا أفضل من غيرهم – فيما يتعلق بالتعرف على الألوان وتمييزها ٠ وفضلاً عن ذلك ، فإن الأجسام الملونة يمكن أن تبدو على نحوٍ مختلف حين ننظر إليها من مسافات مختلفة ، وبإضاءات مختلفة ، وعلى خلفيات مختلفة ٠

٤٠ من بين المبادئ السابقة هناك مبادئ حاكمة لتأثيرات الثبات اللوني ؛ أعني رؤية بعض الموضوعات بالمظهر اللوني ذاته رغم اختلاف شروط الإدراك ٠

٥٠ يختلف المظهر المميز للألوان اعتمادًا على ما إذا كانت سمات للأسطح الفيزيائية ، أو للأحجام ، أو لمصادر الضوء ،٠٠٠ أو غيرها٠

٦٠ الخبرات البصرية *Visual experiences* تمثل الألوان كسمات كيفية « محسوسة » بالمعنى البسيط والدارج للإحساس ، أي بمعنى كونها خواص ظاهرة وليست مستترة ٠ والخبرات البصرية هي في مجملها خبرات بالألوان ، والأشكال ، وكيفيات أخرى للموضوعات في مكان ثلاثي الأبعاد ٠

جـ – حقائق لونية من الطراز الأول *First order* :

٠١ هناك مدى واسع من الحقائق اللونية النوعية التي نعتقد بها جميعًا استنادًا إلى خبراتنا الحسية ، والتي تخلع الصدق على مدى واسع من عباراتنا واستدلالاتنا ؛ فالموز الناضج أصفر ، والطماطم حمراء ، وغروب الشمس ذهبي ، ... إلخ ٠

٠٢ الألوان يمكن أن تتحد ببعضها البعض في صفوف ذات بناء وترتيب نسقي مميز ، ومن دلالات هذا الترتيب أن « الأحمر » ينغمس تدريجيًا في « الأصفر » في اتجاه واحد ، وفي « الأزرق » في اتجاه آخر ، ولكن ليس في « الأخضر » إلا من خلال « الأصفر » أو « الأزرق » ، ... وهلم جرا ، أي أن ثمة علاقات داخلية بين الألوان ٠

٠٣ هناك حقائق سببية عامة ، ومن أمثلتها أن نُضج الموز ، والقمح ، والكمثرى ، ... إلخ ، يستلزم التحول من الأخضر إلى الأصفر ، والأحماض تحول ورقة عباد الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر ، والعنكبوت المزود بخطوط حمراء على ظهره سام ، والشعر الأسود يميل إلى الرمادي مع تقدم العُمر ، ... إلخ ٠

٠٤ الألوان المختلفة لها تأثيرات جمالية نوعية مختلفة ، بما في ذلك مبادئ الانسجام *Harmony* ، التوازن *Balance* ، التباين *Contrast* ، ... إلخ ٠

٠٥ الألوان المختلفة لها تأثيرات عاطفية *Emotional effects* مختلفة ٠

د – مبادئ عن الألوان وأدوارها :

١- الألوان هي علامات طبيعية ***Natural signs*** ، بمعنى كونها سمات للموضوعات يمكن ملاحظتها بسهولة ، بحيث تُمكن المدركين من التعرف على الموضوعات المختلفة وتمييزها ·

٢- يمكن توظيف الألوان كعلامات تواضعية ***Conventional signs*** ، تؤدي أدوارًا إبستمولوجية وسيمانطيقية معينة ·

٣- نظرًا للتأثيرات الجمالية والعاطفية ، تؤدي الألوان أدوارًا سيكولوجية واجتماعية معينة ·

ومن الضروري أن نلاحظ أن هذه المقولات ليست مطلقة أو مانعة ***Exclusive*** ؛ فالمبدأ د ٣ مثلاً – المهتم بالدور الاجتماعي والسيكولوجي للألوان – مرتبط بالمبدأين جـ ٤ ، وجـ ٥ ، المنصبين على التأثيرات الجمالية والعاطفية · وكذلك الحال بالنسبة للمبدأين ب ٦ ، جـ ٢ ، حيث يشيران معًا إلى الطبيعة المحسوسة للألوان ، وهكذا ·

الفصل الرابع

النظريات الفلسفية في ماهية اللون

٣٣- تهدف النظريات الفلسفية في اللون بصفة عامة إلى الإجابة عن سؤالين مترابطين ؛ الأول عن طبيعة - أو ماهية - اللون في ذاته ؛ والثاني عن نوع الفهم - أو التصور - الذي يجب أن نتمتع به لكي نتمكن من استخدام الحدود اللونية على نحو صحيح ·

وعلى الرغم من أن إجابة السؤال الأول تستلزم النظر في العالم ، في حين تستلزم إجابة السؤال الثاني النظر في الذات المفكرة ، إلا أن ترابطهما يتجلى في أن أي تعيين فلسفي لماهية اللون إنما يعتمد على ماهية التصور اللوني في ذهن الفيلسوف ؛ بمعنى أن الماهية الاسمية ***Nominal essence*** غالبًا ما تكافئ الماهية الفعلية ***Real essence*** ، حتى ولو أدى ذلك إلى سلب طرفي التكافؤ أو عدم تعيينهما[١]· وطالما كانت لدينا - من المنظور الفلسفي- تصورات مختلفة عن اللون ، فسوف تكون لدينا بالمثل إجابات مختلفة عن السؤال الخاص بماهية اللون في واقعه الأنطولوجي الخاص ·

وبغض النظر عن مدى نجاح أو فشل العلاج الفلسفي لإشكالية اللون ، ومدى توافقه أو تنافره مع العلاج العلمي التقني ، فإن أبرز نتيجة يمكن أن يوجهنا إليها هي أن نتعلم كيف ينبغي أن نفكر في اللون ، وكيف ومتى نعيد بناء التصور الطبيعي وفقًا لنظرة نقدية تخدم أغراضنا العلمية ، وتحقق الاتساق بين برامجنا الإبستمولوجية والأنطولوجية ، وهو ما ستكشف عنه النظريات الفلسفية التي نبدأ في عرضها توًا ·

أولاً : النزعة الاستبعادية ***Eliminativism*** .

٣٤- النزعة الاستبعادية هي تلك التي التقينا بها في صدر الباب الأول ، حين استشهدنا بأقوال كل من « جاليليو » ، و« زيكي» ، و« باكهاوس» ،

و« منزل» ، و« بالمر»، على النفي العلمي لواقعية الألوان في العالم الخارجي (ف ٢- ٢).

إنها الرؤية « العلمية - الفلسفية » القائلة بأن الموضوعات الفيزيائية ليست ملونة بالفعل مثلما تتبدى لأعيننا · فإذا ما تساءلنا إذن عن ماهية اللون بعد نفيه كسمة فيزيائية ، جاءت الإجابة على وجهين ؛ فإما أن يؤكد الاستبعادي أنه ليست هناك ألوان على الإطلاق ، وأن ما نراه من مظاهر لونية لا تعدو أن تكون مجرد « أوهام » أو « كيفيات » توجد بالقوة ***Virtual*** وليس بالفعل ، تمامًا كالفلوجستون ***Phlogiston*** * والسيال الحراري ***Caloric*** ** ، وهذه هي نظرية

---

* « الفلوجستون » كلمة إغريقية معناها الاشتعال أو الالتهاب ، استخدمها الكيميائي الألماني « جورج إرنست ستال » ***G. E. Stahl*** (١٦٦٠ - ١٧٣٤) إبان النصف الأول من القرن الثامن عشر للدلالة على عنصر كيميائي مفترض يمكن بواسطته تفسير معظم الظواهر الكيميائية ، كالأكسدة ، والتنفس، والاشتعال ، والتحلل ، ··· ، بمعنى أن أية مادة تشتعل لابد وأن تحوي هذا العنصر ، فإذا ما اشتعلت بالفعل أدى ذلك إلى فقدانه وانطلاقه في الهواء · ومع أن « ستال » لم يستطع الحصول على الفلوجستون بأية تجربة ، مشبهًا إياه بالعنقاء ، إلا أنه - أي الفلوجستون - ظل فرضًا علميًا مريحًا حتى تم دحضه بتجارب الكيميائي الفرنسي « أنطوان لوريه لافوازييه » ***A.L.Lavoisier*** (١٧٤٣ - ١٧٩٤) ، والتي قادته إلى اكتشاف الأكسجين ·

لمزيد من التفاصيل ، أنظر كتابنا : ***نحو فلسفة للكيمياء*** ، سبق ذكره ، ص ص ٥٠ وما بعدها ·

** « السيال الحراري » نظرية لتفسير الظواهر الحرارية سادت خلال القرن الثامن عشر، وكانت تستند إلى اعتقاد شائع مؤداه أن الحرارة إنما هي سيال غير مرئي يتدفق داخل أية مادة عندما يتم تسخينها ، ثم يغادرها حين تبرد · ورغم النجاح النسبي للنظرية كنموذج علمي تفسيري وقتي ، إلا أنها لم تثبت أمام الملاحظات والتجارب التي قام بها العلماء خلال القرن التاسع عشر ، لتحل محلها النظرية الحركية القائلة بأن الحرارة نتيجة طبيعية للحركة الاحتكاكية لجزيئات المادة ·

الوهم * بالألوان *The illusion theory of colors* ؛ وإمــا أن يقــول : هناك ألوان ، لكن لا علاقة لها – من المنظــور الأنطولــوجي – بالخــارج

– لمزيد من التفاصيل ، أنظر كتابنا : ***النموذج العلمي بين الخيال والواقــع : بحث في منطق التفكير العلمي*** (منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠٠) ص ص ٥٩–٦١ .

* نفضل استخدام كلمة « الوهم » – وليس « الخداع » (وهي الأكثر شيوعًا بين الباحثين العرب) – كترجمة أوفى وأدق للمصطلح الإنجليزي ***Illusion*** ، وذلــك للأسباب التالية :

١· يشير المصطلح الأجنبي إلى تلقي معطيات حسية خاطئة نتيجــة شــروط غير عادية للإدراك الحسي ، سواء أكانت هــذه الـشروط فيزيائيــة أو فسيولوجية أو سيكولوجية ؛ مثلما نرى مثلاً شكلاً من الشمع في متحــف ونخطئ حين نظن أنه شخص حقيقي ، أو نرى القلم مكسورًا حين يوضع في كوب به ماء ، ··· إلخ · وهذا هو ما تعنيه بدقة كلمــة « الــوهم » ؛ فالوهم في لغة العرب هو الغلط و الخطأ ، حيث نقول وهــم فــلانٌ فــي الشيء وإليه : أي ذهب وهمه إليه وهو يريد سواه ، ووهم في الحــساب وغيره : أي غلط فيه وسها ، وتوهم الشيء : أي ظنه وتمثلــه وتخيلــه سواء أكان موجودًا أو غير موجود ·

٢· أما « الخداع » في العربية فهو صرف الغير عما يقصده بحيلة يحتال بها · وتقول العرب : خدع فلانٌ فلانــا : أي ختله وأراد به المكروه من حيث لا يعلم · والحرب خدعة : أي من وسائلها تضليل العدو وإيهامــه بغيــر الحقيقة · ويعني ذلك أن الخداع فعل إرادي قصدي يصدر عن ذات واعية ، بعكس الوهم الذي يسيطر على الإنسان دون إرادة أو قصد كما نفهم من المصطلح الأجنبي · وربما كان المقابل الإنجليزي الدقيق لكلمة « الخداع » هو ***Deception*** .

٣· تنبغي التفرقة بين معاني بعض المصطلحات المتقاربة في الإنجليزيــة ، مثل ***Illusion*** ، ***Deception*** ، ***Hallucination*** ، ***Delusion*** ؛ أمــا الأولى والثانية فقد شرحناهما ، وأما الثالثة فتعني الهــذيان أو الهلوســة ، وتشير إلى شرود العقل ، ورؤية أشياء لا وجود لها بــالمرة (كالــسراب مثلاً)، والتفوه بغير المعقول من الكلام لمرض أو غيره · وأمــا الرابعــة ***Delusion*** فتعني « الضلال » ، وهي أوسع مدلولاً ، حيث تشمل كلاً من الوهم والهذيان ، فتشير من جهة – إلى الإدراكات الحسية والذكريات غير الصحيحة ذات الأساس الواقعي المخالف ، وتشير – من جهة أخرى – إلى –

المحسوس ، إنما الألوان مجرد خواص أو كيفيات عقلية للخبرات البصرية ذاتها : الإحساسات ، الحالات العصبية ، أو المعطيات الحسية . وتلك هي النزعة الذاتية ***Subjectivism*** ، أو ما تُعرف بنظرية الألوان العقلية ***Theory of mental colors*** .

أ – نظرية الوهم بالألوان .

[٣٤– ١]– يذهب القائلون بنظرية الوهم إلى أننا – ككائنات تتمتع بملكة الإدراك الحسي البصري – لدينا خبرات باللون ؛ أعني خبرات تُمثل الموضوعات كما لو كانت لها ألوان ، في حين أنها ليست كذلك بالفعل ، ومن ثم يمكن أن نخلع على الألوان سمة الخواص الممكنة فحسب : إنها

– الملابسات العقلية والحسية الطارئة والأحلام والذكريات الكاذبة ، والتي لا يناظرها شيء في الواقع .

لمزيد من التفاصيل ، أنظر :

- محمد بن أبي بكر الرازي : ***مختار الصحاح*** (عني بترتيبه محمود خاطر ، دار الحديث ، القاهرة ، بدون تاريخ) مادة « خدع » ، ص ١٧١ & مادة « وهم » ، ص ٧٣٨ .
- مجمع اللغة العربية : ***المعجم الوجيز*** (تصدير إبراهيم بيومي مدكور ، طبعة خاصة بوزارة التربية والتعليم المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٠) مادة « خدع » ، ص ١٨٧ & مادة « وهم » ، ص ٦٨٣ .

And see also :

- Wood, Ledger, "***Delusion***" & "***Hallucination***" & "***Illusion***", in Runes, D.D.(ed.), "***Dictionary of philosophy***", A Helix book, publishers, Totowa, N.J., 1984, P. 91 & P. 136 & P. 157 .
- Summers, Della (editor – in – chief) , "***Longman active study dictionary of English***", Longman group LTD, Egypt, 1988, item "***Illusion***", P. 304 .

خواص لا تنتمي إلى الموضوعات في عالمنا الفعلي ، ولكن قد تنتمي لها في عالم آخر ممكن ؛ عالم مفارق يتجاوز عالمنا المغلف بالوهم البصري [1] .

وفي مواجهة السؤال عن مغزى التصور الطبيعي للون ، وعوامل قيامه وتطوره على خلفية الإحساس الوهمي بالمظاهر اللونية ، يُعوّل أصحاب نظرية الوهم على الطريقة التي تعمل بها تصورات اللون لكي تنجز وظائفها وأدوارها المتنوعة ، فهذه الأخيرة لا تستلزم كون الموضوعات ملونة بالفعل ، بل يكفي أن تظهر لأعيننا كما لو كانت لها ألوان [1] . وتفصيل ذلك أن ثمة وظيفتين أساسيتين لتصورات اللون ؛ الأولى تعكس غرضًا إبستمولوجيًا يتمثل في كون الألوان علامات تُستخدم للدلالة على وجود الموضوعات ، وهذه العلامات إما طبيعية أو اتفاقية . فإذا ما دققنا النظر في هذه الوظيفة وجدنا أن إنجازها يعتمد فقط على المظهر ؛ أعني ظاهر الشيء كما يتبدى لنا ، حتى ولو كان وهمًا . أما الوظيفة الثانية لتصورات اللون فتعكس غرضًا جماليًا – مفهومًا بالمعنى الواسع – وهو ما يتجلى مثلاً في فن الرسم ، هندسة الديكور ، الملابس ، المسرح ، التجميل ، الإعلانات ، المعارض ، الجاذبية الجنسية ، ... إلخ . ومرة أخرى ، لا شيء يستلزم كون الألوان حقيقية لكي تنجز تلك الوظيفة ، كل ما نحتاجه هو أن تبدو لنا الموضوعات كما لو كانت تمتلك ألوانًا تميزها .

ولا يختلف الحال كثيرًا بالنسبة لتوظيف الحدود اللونية فيما يتعلق بالحقائق والمبادئ السببية ؛ فعلى سبيل المثال ، نحن نستطيع أن نفسر كيف أن نُضج الكمثرى (والموز ، ... إلخ) منعكسٌ بتحول الثمار من اللون الأخضر إلى اللون الأصفر ، ذلك أننا نستدل بالمظهر اللوني – الذي يتبدى لنا وفقًا لشروط صحيحة – على أن ثمة علاقة سببية بين نُضج الثمار وحدوث عمليات فيزيائية وكيميائية سابقة . ومهما كانت الحقائق السببية

التي لدينا بخصوص اللون ، فمن الممكن تفسيرها بالنظر إلى الألوان كعلامات أو دلائل على سمات فيزيائية أخرى ، حيث تعمل تلك السمات كأسباب لحالات تتجلى لنا في الواقع الفيزيائي من خلال المظهر اللوني · ولعل هذا ما يُفسر نظرة العلم إلى الألوان ككيفيات ثانوية يخلعها الوهم البصري على الأشياء (٧) .

ب – نظرية الألوان العقلية (الكواليا) .

[٣٤ – ٢] – أما نظرية الألوان العقلية فيذهب القائلون بها إلى أن الألوان التي ننسبها إلى الموضوعات الفيزيائية – وفقاً لخبراتنا البصرية – ما هي إلا خواص كيفية عقلية للخبرات اللونية ؛ أعني للحالات الإدراكية البصرية ذاتها · ولا نجد رأيًا موحدًا يتفق عليه الذاتيون حول كيفية وصف الألوان العقلية ، إنما نجد بالأحرى فريقين متنازعين في هذا الصدد : أولئك الذين يعمدون إلى وصفها بواسطة العلاقات السببية لحوادث الجهاز العصبي والمخ ، أي بواسطة العمليات المقررة وظيفيًا – من قبل العلم – للجهاز البصري بوصفه جهازًا فيزيائيًا في المحل الأول ؛ وأولئك الذين يزعمون أن الألوان العقلية هي ما يتمثل عقليًا لمدركٍ ما بحيث يكون واعيًا باللون · أي أن الألوان تؤخذ هنا كسمات للإحساسات البصرية التي يتمثلها العقل باعتباره كياناً مجردًا له طبيعته الخاصة المميزة عن الطبيعة الفيزيائية للمخ · وطالما كان « الوعي » وعيًا عقليًا ، فمن غير الممكن إذن وصف الألوان بالإحالة إلى العلاقات السببية لحوادث الجسد ، ولذا ينحت أعضاء الفريق الثاني مصطلح « الكواليا » ***Qualia*** كاسم أكثر ملائمة للألوان العقلية (٨).

(7) Maund, J. Barry, « ***Color*** », OP.Cit, PP. 17 – 18 .
(8) Ross, Petter, « ***Theories of color*** », in Edward N. Zalta (ed.) , « ***Stanford encyclopedia of philosophy*** », CSLL, internet =

وقبل أن ننظر في الحجج التي يستند إليها الذاتيون في قولهم بالأساس العقلي الداخلي للألوان ، نلقي نظرة سريعة على ما يعينه فلاسفة العقل بمصطلح « الكواليا » ، وذلك نظرًا لمحوريته في المناقشات الفلسفية المعاصرة حول ماهية اللون ·

[٣٤ - ٢ / ١] - « الكواليا » مصطلح حديث نسبيًا في الأدبيات الفلسفية لمشكلة العقل والجسد ، وهو اسم جمع لاتيني (مفرده ***Quale***) يُستخدم فلسفيًا للإشارة إلى مجموعة الخواص العقلية للخبرات الحسية ؛ أعني تلك الخواص الكلية (كالحمرة ***Redness***) حين يتم إدراكها ذهنيًا بمعزل عن أي مصدر قد تكون له تلك الخواص في الواقع الحسي الفيزيائي ·

بعبارة أخرى ، نستطيع القول أن « الكواليا » هي تلك الصور النوعية لخبراتنا الذاتية بالعالم : الصور الباطنية ، الاستبطانية ، غير الفيزيائية ، وغير القصدية ، المسئولة عن شعور المرء حين يرى شيئًا ما ، أو يسمع صوتًا ما ، أو يشم رائحة ما ، ··· إلخ ؛ وهي صور يمكن أن تختلف من شخص إلى آخر بغض النظر عن العمليات الفيزيائية والكيميائية المصاحبة للشعور أو الوعي داخل الجسد الإنساني ، والتي يشترك فيها البشر جميعًا في ظروف الأحوال العادية ، وإن كان بعض الفلاسفة يميل إلى ربط « الكواليا » بالطبيعة الفسيولوجية - السيكولوجية للكائن الواعي (٩) ·

[٣٤ - ٢ / ٢] - وكان الفيلسوف والمنطقي الأمريكي « كلارنس إرفنج لويس » ***Clarence I. Lewis*** (١٨٨٣ - ١٩٦٤) هو أول من استخدم مصطلح « الكواليا » بمعناه الحديث المقبول عمومًا ، وذلك في كتاب له

= publication, 2002, PP. 2 – 3 .

(9) See Block, Ned, « ***Qualia*** », in Samuel Guttenplan (ed.) , « ***A companion to the philosophy of mind*** », Blackwell, London, 2000, PP. 514 – 521 , P. 514 .

بعنوان «العقل ونظام العالم »*، نُشر عام ١٩٢٩ ، حيث وصف فيه «الكواليا» بأنها «تلك السمات الكيفية التي يمكن التعرف عليه من خلال المُعطى ***Recognizable qualitative characters of the given*** ».

وفي الربع الأخير من القرن العشرين، وضع الفيلسوف والرياضي الأسترالي «فرانك كاميرون جاكسون» ***Frank C. Jackson*** (١٩٤٣–) تعريفاً أكثر دقة للكواليا ، واصفاً إياها بأنها« صفاتٌ معينة للإحساسات الجسدية ، وكذلك لخبرات الإدراك الحسي ، تلك التي نعجز عن نقلها إلى الآخرين بأي مقدار من المعلومات الفيزيائية الخالصة »(١٠). ولعله يعني بذلك عدم قدرتنا على الإفصاح عن تلك الصفات باستخدام اللغة ٠

وعلى نحوٍ تمثيلي ، يمكن تعريف « الكواليا » بأنها « مشاعر نيئة » ***Raw feels*** ؛ فالشعور النيئ هو بمثابة « إدراك حسي في ذاته ولذاته » ***A perception in and of itself*** ، مأخوذاً برمته بمعزلٍ عن أي تأثير له قد يُحدثه على السلوك والاستعداد السلوكي ***Behavioral disposition***. في حين أن « الشعور المطبوخ » ***Cooked feel***– إن صح التعبير– هو ذلك الإدراك الحسي حين يوجد من خلال تأثيراته ٠

على أن أفضل تعريف للكواليا هو ذلك الذي قدمه الفيلسوف الأمريكي « دانييل كليمنت دينيت » ***Daniel C. Dennett*** (١٩٤٢ –) عام

* Lewis, C. I., « ***Mind and the world order : Outline of a theory of knowledge*** », C. Scribner's Sons, N.Y., 1929, Reprinted in paperback by Dover publications, Inc., N.Y., 1956 .
(10) Jackson, Frank, « ***Epiphenomenal qualia*** », philosophical Quarterly, 1982, Vol. 32 , PP. 127 – 136 .

١٩٨٨، حيث حددّ أربع خواص أساسية يجب أن توصف بهـا «الكواليـا» عمومًا، وهي[١١].

١. غير قابلة للوصف *Ineffable* ؛ بمعنى أنها لا يمكن أن تكون محل تبادل إخباري أو تواصل لغوي ، ولا يمكن إدراكها إلا مـن خـلال الخبرة المباشرة ·

٢. جوهريـة *Intrinsic* ؛ بمعنـى أنهـا خـواص ليـست علاقيـة *Non – relational properties* ، أي خواص لا تتغير اعتمـادًا على علاقة الخبرة بأشياء أخرى ·

٣. خاصة *Private* ؛ أي أن كل مقارنات الكواليـا بـين الأشـخاص مستحيلة نسقيًا ·

٤. يتم إدراكها مباشرة أو على نحوٍ فوري بالوعي *consciousness* ·

ومن المهم أن نلاحظ – بصدد هذه الخواص – أن الكواليا ليست لها حالة الخواص الملاحظة ؛ أعني تلك التي نستطيع ملاحظتها والتعبير عنها لغويًا ، ذلك أن تصور الكواليا إنما يعتمد أولاً وقبل كل شيء على تعريفه · كمـا أن وجود الكواليا إنما يستند على وجود الخواص التي تناسب هـذا التعريـف · وهكذا ، فإذا اكتشفنا مثلاً خاصية كتلك التي نعبر عنها بقولنا « مـا يكـون مثيلاً بامتلاك خبرة معينة » ، لكن هذه الخاصية كانت في الواقـع معروفـة لآخرين ، فإنها لن تكون مما يندرج في نطاق الكواليا · وعلى هـذا ، فـإذا كانت الكواليا توجد بالفعل ، فإن الشخص الرائي – المزود بجهاز إبـصاري طبيعي – والذي يستطيع مثلاً أن يرى اللون الأحمر ، لا ولن يـتمكن مـن

(11) Dennett, D.C., « *Quining qualia* », in A. Marcel & E. Bisiach (eds.), « *Consciousness in modern science* », Oxford university press, Oxford, 1988, PP. 42 – 77 , PP. 44 – 45 .

وصف خبرته بمثل هذا الإدراك الحسي على حقيقتها لأي شخص آخر ، إنما يستطيع فقط أن يضع نموذجًا تقريبيًا لخبرته ، كأن يقول مثلاً : « الأحمر يبدو ساخنًا » ، أو أن يقدم وصفًا للشروط التي تحدث الخبرة بمقتضاها ، كأن يسترسل قائلاً : « إنه اللون الذي تراه حين يضرب عينيك مباشرة ضوءٌ له كذا وكذا من الطول الموجي » ·

ويعني ذلك أن اللون ككيف عقلي ، أو كخاصية من تلك الخواص التي نطلق عليها اسم « الكواليا » ، إنما هو خاصية فريدة ومباشرة ، تُعلن عن نفسها فقط داخل العقل الواعي ، وهي بالضرورة ممتنعة التعريف بأية وسيلة فيزيائية ·

[٣٤ – ٢ / ٣] – ولو أردنا تعداد الحالات العقلية التي تدخل في نطاق الكواليا ، لوجدنا أنفسنا أمام قائمة طويلة من الإحساسات ، والمشاعر ، والخبرات ، والرغبات ، بل والأفكار الخالصة · ومع أن هذه الحالات لا زالت موضع خلاف وجدل بين الفلاسفة ، إلا أننا يمكن أن نضمنها مبدئيًا في القائمة التالية (١٢) :

١- الخبرات الإدراكية الحسية ***Perceptual experiences*** ، كتلك المتضمنة مثلاً في رؤية اللون الأخضر ، وسماع صوت الجرس ، وتذوق طعم القهوة ، وشم نسيم البحر ، وتحسس قطعة من الفرو ·

٢- الإحساسات الجسدية ***Bodily sensations*** ، كالشعور بوخز الألم ، والشعور بالحكة ، والشعور بالجوع ، والشعور بالحر أو البرد ، وكذلك خبرة الجماع أو الجري أو بذل المجهود ·

(12) Haugeland, J., « *Artificial intelligence : The very idea* », The MIT press & Bradford books, Cambridge, Mass., 1985, PP. 230 – 235 .

٠٣ ردود الأفعال ***Reactions*** ، والانفعالات ***Passions*** ، أو العواطف ***Emotions*** ، كالشعور بالفرح ، الخوف ، الحب ، الحزن ، الحسد ، والندم ٠

٠٤ الأمزجة ***Moods*** ، مثل الشعور بالعظمة ، الخضوع ، السكينة ، الفظاظة ، التوتر ، والتعاسة ٠

ويضيف البعض [(١٣)] إلى هذه القائمة خبرة الفهم لجملة ما ، وخبرة التفكير المفاجئ في شيء ما ، والتذكر اللحظي ، وحديث النفس الداخلي ، فضلاً عن الرغبات الفردية المختلفة ، كرغبتي في أن أقرأ هذا الكتاب ، أو كرغبتي في أن أقضي عطلة نهاية الأسبوع في الإسكندرية ، وهكذا ٠

أخيرًا تنبغي الإشارة إلى أن مصطلح «الكواليا» لا زال من أكثر المصطلحات إشكالية في الفكر الفلسفي المعاصر ، لاسيما فيما يتعلق بمدى كون « الكواليا » موجودة أو غير موجودة ، قصدية أو غير قصدية ، متفردة في ذاتها أو مرتبطة بحوادث المخ والجهاز العصبي٠ وهكذا ، فعلى حين يربط بعض الفلاسفة– كما أشرنا (ف ٣٣– ٢ / ١)– بين الكواليا والمعطيات الفسيولوجية والسيكولوجية للجسد الحي من خلال مقولة التأثير والتأثر، نجد البعض الآخر وقد رفض وجودها بالمرة ، محيلاً كافة مظاهر الوعي الإنساني إلى عمليات مادية صرفة، بينما نجد البعض الثالث وقد أقام للكواليا عالمها الخاص والمفارق لعالم الوجود المدرك حسيًا، ومتخذًا منها نقطة انطلاق قوية لدحض نزعة الردّ الفيزيائي ***Physical reduction***: ردّ العقلي إلى السلوكي والسلوكي إلى البيولوجي والبيولوجي إلى الفيزيائي[(١٤)].

---

(13) See for example Strawson, Galn, « *Mental reality* », The MIT press, Bradford books, Cambridge, Mass, 1994 .

(14) See for more detail :

- Churchland, P. , « *Reduction, qualia, and direct* =

هذا فضلاً عما يثيره تصور الكواليا من تساؤلات تتسم إجاباتها دومًا بالغمام ، وهي تساؤلات تنقلنا من البحث في ماهية اللون إلى البحث في أنطولوجيا الحالات العقلية برمتها ، ومن البحث في الإدراك اللوني إلى البحث في طبيعة الوعي ، وفي مشكلة العلاقة بين العقل والجسد بصفة عامة ؛ فعلى سبيل المثال ، هل ثمة وجود لخبرات ذاتية يكابدها المرء دون أن يتمكن من الإفصاح عن طبيعتها ؟ ، وهل يعني ذلك وجود عوالم عقلية ذاتية مختلفة يصعب الربط بينها على خلفية الأساس المادي للجسد ؟ · وما هي ماهية التخم الفاصل بين العقل كوعاء لتلك الخبرات ، والمخ كحامل لميكانيزمات حدوثها ؟ وهل ثمة تمثيل ممكن بين العقل والمخ من جهة ، وعتاد الحاسب الآلي ***Hardware*** وبرمجياته ***Software*** من جهة أخرى ؟ ·

لا شك أن الإجابة عن هذه التساؤلات ، أو بعبارة أدق تناولها فلسفيًا ، يتجاوز نطاق هذا الكتاب ، وكي لا تجنح بنا متعة الاسترسال في تأملها عن الهدف المقصود ، نعود أدراجنا إلى النزعة الذاتية والحجج التي انطلقت منها ·

[٣٤-٣]- يُقدّم الذاتيون (بفريقيهما) نوعين من الحجج لدعم موقفهم القائل بالأساس العقلي للألوان : النوع الأول يشدّد على الاعتبارات الإبستمولوجية والفينومينولوجية ؛ أما النوع الثاني فمؤسس على النتائج التي انتهى إليها البحثُ العلمي في الألوان ، لاسيما في مجاليّ الفيزياء

= ***introspection of brain states*** », journal of philosophy, Vol. 82, 1985, PP. 473 – 493 .

- Lewis, D., « ***Should a materialist believe in qualia ?*** », Australasian journal of philosophy, Vol. 73, 1995, PP. 140 – 144 .

الســــــيكولوجية *Psychophysics* وفـــــــسيولوجيا الأعـــــــصاب *Neurophysiology* .

وكمثال للحجج من النوع الأول ، يمكن الإشارة إلى الفيلسوفين الأمريكيين المعاصرين «بول بوشن» *Paul Boghossian* و «ديفيد فيلمان» *J. David Velleman*، حيث ذهبا في مقال مشترك لها بعنوان «اللون ككيف ثانوي»، نُـشر عام ١٩٨٩ ، إلى أن الألوان – على العكس مما تذهب إليــه النزعــة الاستعدادية (ف٣٠) – لا يمكن أن تكون استعدادات لإنتاج حــالات بــصرية باللون ، لأن الألوان لا تبدو مثل الاستعدادات وفقــًا لخبرتنا العاديــة[١٥]. وفي مقال مشترك آخر لهما بعنوان «نظريات الفيزيائي في اللون»، نُـــشر عام١٩٩١، زعما أيضًا – في مقابل النزعة الفيزيائية (ف٣٧) – أن علاقــات التشابه الكيفي بين الألوان (كتلك التي تتجلى مثلاً في كون البرتقــالي أكثــر شبهًا بالأحمر منه بالأزرق) تعني وجود سمات جوهرية لألوان محــددة، ولا تفسير لهذه السمات إلا من خلال الخبرة العادية *Ordinary experience*، فإذا كانت النزعة الفيزيائية صحيحة ، فإن هذه السمات سوف تصبح علاقات خارجية بين خواص فيزيائية (أي انعكاسيات لأسطح الموضوعات المرئية) ، وهو ما لا تدعمه الخبرة الذاتية العادية بالمرة[١٦].

من جهة أخرى، يتبنى الفيلسوفان الأمريكيان المعاصران « لاري هاردن» *Larry Hardin* و «جيمس ماكجيلفراي» *J.R.McGilvray* حججًا لـدعم

(15) Boghossian, Paul A. & Vellemen , J. David, " *Color as a secondary quality* ", Mind, Vol. 98, No. 389, January 1989, PP. 81 – 103 .
(16) Boghossian, Paul A. & Vellemen , J. David, "*Physicalist theories of Color* ", Philosophical review, Vol. 100, No. 1, January 1991, PP. 67 – 106 .

النزعة الذاتية مؤسسة على بينة مـــن الفيزيـــاء الـــسيكولوجية وفـــسيولوجيا الأعصاب؛ حيث أثبتت البحـــوث التجريبيـــة فـــي كـــل منهمـــا أن بعـــض الموضوعات ذات الانعكاسيات المختلفة تمامًا، يمكن أن تـــبُدي تطابقـــاً لونيًا– أي تبدو بلون واحد فقط– وفقًا لمضيء معين ، وهي الظـــاهرة التـــي أطلقنا عليها اسم «الميتاميرزم» (ف ١٣)٠ وترجع هذه الظاهرة– بمقتـــضى التفسير السيكولوجي– الفسيولوجي الحالي– إلى إمكانية تطابق قـــيم الإثـــارة اللونية للخلايا المخروطية – بأنواعها الثلاثة – المسئولة عن الإدراك الحسي للون (فـ١٩ ،٢٦) ، ومن ثم إمكانية تطابق منحنيـــات الاســـتجابة الذاتيـــة للضوء الواصل إلى العين من موضوعين أو أكثر ، مهما اختلفت منحنيـــات الانعكاس الطيفي لهذه الموضوعات (الشكل ١٨) (١٧).

إضافة إلى ذلك ، يمكننا التماس التفسير العلمي لعلاقات التشابه الكيفـــي بين الألوان فيما تقدمه الفسيولوجيا من وصـــف دقيـــق للأنمـــاط الوظيفيـــة لأجهزتنا البصرية (فـ١٨) ؛ فليست هناك خواص فيزيائيـــة للموضـــوعات تتميز بكونها أعضاء مترابطة داخليًا ، مثلما هو الحـــال بالنـــسبة لعلاقـــات التـــشابه الكيفـــي ، والتـــي تعكـــس الطبيعـــة التكوينيـــة للألـــوان ***The constituting nature of colors*** كمدركات حسية للذات الواعية ٠ وعلى هذا ، فالألوان المدركة ليست قطعًا خواص فيزيائية للموضـــوعات ، لكنها بالأحرى حوادث عصبية لأجهزتنا البصرية (١٨) .

[٣٤-٤]– وعلى أية حال، فإن النزعة الذاتية ليست بمنأى عن الهجوم النقدي من قبل النزعات التفسيرية الأخرى، لاسيما النزعة الفيزيائية (فـ٣٧)؛ فوفقًا

(17) Byrne, A. & Hilbert, D.R., " ***Color realism and color science*** ", OP. Cit, P. 10 .
(18) See McGilvray, James, "***Constant Colors in the head*** ", Synthese , Vol. 100, No. 2, August 1994, PP. 197 – 239 .

لهذه الأخيرة يتجاهل الذاتيون ضرورة التمييز بين الخواص العصبية التي تفسّر علاقات التشابه الكيفي بين الألوان ، وبين الألوان المدركة ذاتها ، والتي هي خواص فيزيائية للموضوعات· هذا من جهة ، ومن جهة أخرى إذا كان الذاتيون يُعوّلون على الرؤى العلمية لفسيولوجيا المخ والأعصاب ، فإن هذه الأخيرة لم تصل بعد إلى النقطة التي نصادر عندها على وجود علاقة تضايف بين العقل والمخ · يوجد دليل قوي على أن الحوادث العقلية تعتمد على وظائف المخ ، لكن لا نزال نفتقر إلى بينة تجريبية تؤكد أن المطابقة تامة ، وإلا كان في إمكاننا إذا ما لاحظنا مخ إنسان أن نحدّد خبراته بكل تفصيل![١٩]· أما بالنسبة للكواليا فما زال الغموض يُغلف مواقف معظم القائلين بها ، ولا تخرج هذه المواقف عن توجهات ميتافيزيقية لا تزيد في إمكانات قبولها والاقتناع بها عن أي موقف فلسفي آخر ·

وربما كانت النسخة الأكثر إقناعًا من النزعة الاستبعادية ، هي تلك القائلة بأنه لا شيء على الإطلاق ملون (ف ٣٤)، ومن ثم يمكن مقارنة الحجة الاستبعادية للألوان بالحجة الاستبعادية للفلوجستون أو الساحرات ***Witches***؛ فالاستبعادية حول الساحرات تقول ببساطة أنهن لا يوجدن ، وليس أنهن موجودات ولكننا نعتقد على نحوٍ خاطئ أنهن نساء![٢٠].

---

(١٩) ألفريد جيلز إير : ***المسائل الرئيسية في الفلسفة*** (ترجمة محمود فهمي زيدان ، المجلس الأعلى للثقافة ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، ١٩٨٨) ص ١٣٠ ·

(20) Byrne, A. & Hilbert, D.R., OP. Cit, P. 6 .

ثانيًا : النزعة الاستعدادية *Dispositionalism*.

٣٥- الاستعدادية هي الرؤية الفلسفية القائلة بأن الألوان هي استعدادات *Dispositions* (أي قوى *Powers* ، أو ميول *Tendencies*) لتسبيب خبرات بصرية معينة في المدركين العاديين (أي الطبيعيين) وفقاً لشروط رؤية معيارية [٢١].

[٣٥- ١]- وشأن كافة النزعات الفلسفية الأخرى ، تختلف صور النزعة الاستعدادية باختلاف التعريفات التي يقدمها القائلون بها لتصور الاستعداد ؛ فقد يكون الاستعداد - أولاً - خاصية موضوعية للأجسام الفيزيائية ، بها يتمتع الجسم المرئي بالقدرة على تعديل الأطياف الضوئية - بالانعكاس ، والامتصاص، والنفاذية- بحيث يبدو بلون خاص معين، وهو ما نجده مثلاً لدى الفيلسوف الاسترالي المعاصر «ديفيد أرمسترونج» *D.M.Armstrong* (١٩٢٦-)[٢٢]. وقد يكون الاستعداد - ثانيًا - قوة داخلية ملازمة للذات الواعية: قوة بها تظهر الأشياء ملونة وفقاً لشروط معيارية تتعلق بالسياق الزماني- المكاني، وهو ما يذهب إليه الفيلسوفان الإنجليزيان «مايكل دومت» *Michael Dummett* (١٩٢٥-) و«جون ماكدويل» *John McDowell* (١٩٤٢-)، بالإضافة إلى الفيلسوف الأسترالي- الإنجليزي «جاريث إيفانس» *Gareth Evans* (١٩٤٦-١٩٨٠). وقد يكون الاستعداد - ثالثًا - مجردٍ استجابة إدراكية سيكولوجية ؛ أعني مجرد سلوك تمييزي للمدركين بصفة عامة ، وهو سلوك يمكن رده إلى عمليات داخلية للجهاز

(21) Ibid, P. 7 .
(22) See Armstrong, D. M., " *Color – realism and the argument from microscopes* ", in Brown and Rollins, " *Contemporary philosophy in Australia* ", Allen and Unwin, London, 1969, PP. 119 – 131 .

العصبي بهدف التمييز- من خلال اللون - بين الأشياء المادية ، وتلك رؤية يدافع عنها الفيلسوف الأسترالي - الإنجليزي « جون جاميسون سمارت » *J.J.C.Smart* (١٩٢٠-)(٢٣). وقد يكون الاستعداد- أخيرًا - قوة متحدة بالموضوع المرئي من جهة، وبالذات المدركة من جهة أخرى؛ بمعنى أن استعدادي لرؤية الأحمر مثلاً يقابله استعداد لدى الموضوعات الحمراء للظهور بذلك اللون، وترجع هذه الرؤية إلى الفيلسوف الإنجليزي"جون لوك" *John Locke* (١٦٣٢-١٧٠٤)، وهي أكثر أشكال النزعة الاستعدادية شيوعًا، ومنها انطلقت كافة الأشكال الأخرى، ولذا نزيدها تفصيلاً في السطور التالية ٠

[٣٥- ٢]- كممثل قوي للمذهب الحسي الإنجليزي ، نظر « لوك » إلى الخبرة أو التجربة بوصفها المصدر الوحيد لمعرفتنا ؛ فيها تقوم ومنها تُشتق كافة أفكارنا عن العالم ٠ وللخبرة عنده مصدران: الإحساس الذي يعطينا أفكارًا بسيطة عن الصفات الحسية مثل أصفر أو أبيض أو حار أو بارد أو لين أو صلب أو مر أو حلو ٠ والاستبطان *Introspection* وهو إدراك العمليات العقلية فينا ، ويعطينا أفكارًا بسيطة مثل أفكاري عن الإدراك والتفكير والشك والاعتقاد والبرهنة والمعرفة والإرادة وكل أفعال العقل(٢٤).

وفي إجابته عن السؤال الخاص بمدى التطابق بين أفكارنا عن العالم الخارجي وبين أشياء هذا العالم ذاته ، يعمد « لوك » إلى تقسيم صفات الأشياء إلى صفات- أو كيفيات- أولية، وأخرى ثانوية *Primary and secondary qualities* ٠ والصفات الأولية ترتبط قطعًا بالأجسام ، فلا

(٢٣) أنظر ألفرد جيلز إير : المرجع السابق ، ص ص ١٥٤ - ١٥٥ ٠

(٢٤) نفس المرجع ، ص ٧٩ ٠

يمكن أن نتصور الأجسام بدونها ، كالامتداد والشكل والعدد والحركة والصلابة· وكل أفكارنا عن هذه الصفات مطابقة تمامًا لحقيقتها الماثلة في الواقع المحسوس· أما الصفات الثانوية ، ومثالها اللون والرائحة والحرارة والطعم ، فليست جزءً من حقيقة الأشياء التي تبعثها فينا ، بل هي مجرد إحساسات ناجمة عن قوى أو تأثيرات في الأجسام ، ولدينا استعداد لتلقيها ، لكنها غير مطابقة لإحساساتنا· إن إحساسنا بالصوت الحاد أو الغليظ مثلاً لا يقابله في مصدر الصوت إلا مجرد حركة الجسم بسرعة أو ببطء، فالجسم فيه حركة وليس فيه صوت، بل إن الصوت متوقف على الأذن ، وكذلك الحال بالنسبة للون المعين والطعم المعين، فما هي إلا إحساسات تخضع في كيفياتها لتركيب أعضائنا الحسية،وليست صورة مطابقة للحقيقة الخارجية(٢٥).

الألوان إذن– وفقًا لهذه الرؤية – مجرد خواص ثانوية، أو فلنقل «استعداد» لدى الموضوعات المادية لكي تؤثر علينا بطرق معينة من خلال كيفياتها الأولية ، واستعداد لدينا لتلقي هذا التأثير والتفاعل معه عبر أعضائنا الحسية(٢٦)· والجدير بالذكر أن هذه التفرقة بين الصفات الأولية والصفات الثانوية لم تكن من ابتكار «لوك»، بل نجد لها جذورًا في الفكر اليوناني القديم، وبصفة خاصة لدى « ديموقريطس » ***Democritus*** (~ ٤٦٠– ~ ٣٦١) فيلسوف الذرة الأول، والذي ميز بين الامتداد والشكل والحجم والصلابة···كخصائص أولية للأشياء، وبين الحرارة واللون والرائحة والطعم··· كخصائص ثانوية؛ فليست هذه الأخيرة حقائق موضوعية للأشياء، إذ لو كانت كذلك لما اختلفت باختلاف الناس، لكنها ترجع إلى شكل الذرات

(٢٥) علي عبد المعطي : *تيارات فلسفية حديثة* (دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٤) ص ص ٩٩ – ١٠٠ ·

(26) Byrne, A. & Hilbert, D.R., OP. Cit, P. 7 .

وترتيبها وعددها · ولعل العبارة الأكثر تفسيرًا لهذا السياق التمييزي هي تلك التي نجدها في قوله المأثور: «الحلاوة تكون بالاتفاق، والمرارة تكون بالاتفاق، والسخونة تكون بالاتفاق ، والبرودة تكون بالاتفاق ، واللون يكون بالاتفاق؛ أما الذرات والخلاء فهما الحقيقيان»[٢٧]· وبهذه العبارة يكون «ديموقريطس» هو أول من دعا إلى الاستعدادية كتفسير لإحساساتنا ، وإن اكتست دعوته بالمادية الصارخة ·

كذلك نجد لدى الفيلسوف الفرنسي «رينيه ديكارت» ***R. Descartes*** (١٥٩٦–١٦٥٠) – بمذهبه المثالي أو التصوري – إرهاصًا للنزعة الاستعدادية التي عبر عنها «لوك» وتابعوه بوضوح من منطلق حسي تجريبي ؛ ففي محاولته للتمييز بين الصادق والكاذب من الأفكار ، تمهيدًا للخروج من التصور إلى الوجود ، يرتب « ديكارت » أفكارنا في طوائف ثلاث : الأولى أفكار حادثة أو اتفاقية ، وهي تقوم في الفكر بمناسبة حركات واردة على الحواس من الخارج ، كاللون والصوت والطعم والرائحة والحرارة ، وهي غامضة مختلطة · والثانية أفكار مصطنعة ، وهي التي نركبها من أفكار الطائفة الأولى ، كصورة فرس ذي جناحين ، أو صورة حيوان نصفه إنسان ونصفه فرس ، وما شاكل ذلك · والثالثة أفكار غريزية أو فطرية ، ليست مستفادة من الأشياء ولا مركبة بالإرادة ، ولكن النفس تستنبطها من ذاتها ، وهي واضحة وجلية وبسيطة ، كأفكاري عن الله والنفس والامتداد والحركة والعدد والزمان وغيرها · وعلى هذا النحو تصبح

---

(٢٧) علي سامي النشار وآخرون : *ديموقريطس ، فيلسوف الذرة وأثره في الفكر الفلسفي حتى عصورنا الحديثة* (الهيئة المصرية العامة للكتاب ، منطقة الإسكندرية ، ١٩٧٠) ص ٩٤ & ص ٤٢٥ ·

إحساساتنا عند «ديكارت» - بما في ذلك الإحساس باللون - مجرد انفعالات ذاتية ؛ أفكار غامضة نتخذها أساسًا لمعرفة ماهيات الأجسام ، أعني امتدادها، وليس في الأجسام شيء يشابهها، وليس لها من غاية سوى إرشادي إلى النافع والضار فأكيف مواقفي في الحياة تبعًا لذلك. أي أن «ديكارت» يميز أيضًا بين كيفيات أولية تتجلى في الامتداد ، وأخرى ثانوية مردودة إلى الذات ، وهو يستبقي الأولى في الوجود المادي ويستبعد منه الثانية ، مع كونها جميعًا عنده إحساسات وانفعالات(٢٨).

[٣٥- ٣]- على أن النزعة الاستعدادية تعاني - كغيرها - من نقاط ضعف تحول دون قبولها عن اقتناع تام ؛ ونقطة الضعف الأولى هي عدم اتفاق الفلاسفة على تعريف واضح ومحدد لتصور «الاستعداد» ، فالبعض يجعله قوة كامنة في الأشياء فحسب ، مستبعدًا الدور الأساسي للذات الواعية في تحصيل المعرفة عن العالم والتفاعل معه ، وهو دورٌ يمتنع بدونه البحث في الألوان عمومًا . والبعض الثاني يحيل الاستعداد إلى عمليات عقلية ذات ارتباطات فسيولوجية بداخلنا ، تاركًا الباب مفتوحًا للاكتشاف التجريبي - الذي لم نصل إليه بعد - بأن إدراكاتنا الحسية ما هي إلا حوادث تجري في المخ . والبعض الثالث يُلقي بتبعة الاستعداد على كل من الذات والموضوع ، واضعًا في الاعتبار سياق الرؤية - أو الإدراك الحسي بصفة عامة - وقياسية الرائي أو المدرك ، الأمر الذي يضعنا أمام نقطة الضعف الثانية ، ألا وهي صعوبة الاتفاق أو التعيين المبدئي لتلك الشروط المعيارية . أما نقطة الضعف الثالثة - وهي الأكثر خطورة وأهمية - فهي قصر الاستعداد

---

(٢٨) يوسف كرم : *تاريخ الفلسفة الحديثة* (ط ٦ ، دار المعارف ، القاهرة ، ١٩٧٩) ص ٧٢ & ص ٨٠ .

على كيفيات بعينها (ندعوها ثانوية) دون كيفيات أخرى (ندعوها أولية) ، رغم كونها جميعًا كيفيات مدركة!؛ فمن المقبول ظاهريًا – على سبيل المثال – القول بأن الموضوعات الخضراء – بمعزل عن الشروط والاحتياطات – لديها استعداد للظهور وكأنها خضراء · لكن إذا قبلنا هذا الزعم ، فعلينا أن نقبل أيضًا الزعم المكافئ ، والقائل بأن الموضوعات المربعة – بمعزل عن الشروط والاحتياطات – لديها استعداد للظهور وكأنها مربعة ، ومن ثم نصل إلى النتيجة غير المرغوبة ، القائلة بأن التربيع ***Squarenes*** هو استعداد لظهور الشكل المربع!·

بعبارة أخرى ، نستطيع القول أن الاستعدادي يفشل في مواجهة ما يمكن أن نسميه « تحدي باركلي » ***Berkeley's challenge*** [نسبة إلى الفيلسوف الإنجليزي « جورج باركلي » (١٦٨٥ – ١٧٥٣)] ، أعني في الإجابة عن السؤال المنطقي البسيط : لماذا يجب أن نذكر المدركين في قصتنا عن طبيعة اللون ، وليس في قصتنا عن الشكل أو الامتداد ؟!(٢٩).

ثالثًا : النزعة الأولية (الأصالة اللونية) *Primitivism* .

٣٦– تعني كلمة «أولي» ***Primitive*** هنا: أصيل ، أو بسيط ***Simple*** ، أو جوهري ***Intrinsic***؛ أي متفرد بذاته وغير منبثق عن غيره، بل هو من نوعه الخاص· ووفقًا للنزعة الأولية ، فإن الألوان التي نراها «توجد» بالفعل في الموضوعات، لكنها ليست استعدادات للتأثير على المدركين ، ولا هي خواص فيزيائية من النوع المألوف في العلم · ما هي الألوان إذن؟· لا نجد إجابة واضحة عن هذا السؤال لدى دعاة النزعة؛ فالألوان عندهم مجرد

(29) Byrne, A. & Hilbert, D.R., OP. Cit, P. 7 .

خواص بسيطة ، جوهرية ، غير علاقية وغير قابلة للرد (أي لا تتبع من أصل معين) ، لاحقة على السمات الفيزيائية المجهرية · والمثال التقريبي للجسم الملون هو الجسم المشحون كهربائيًا ، فالشحنة هنا تناظر اللون من حيث كونها خاصية من نوعها الخاص (٣٠).

تبنّى هذه النزعة في الفكر الفلسفي المعاصر كل من « جون كامبيل » J.Campbell في مقاله «وجهة نظر بسيطة عن اللون» *، و« هاكر » P.M.S. Hacker في كتابه «الظاهر والحقيقة» ** .

[٣٦ - ١] - والمشكلة الأساسية التي تواجه هذه الرؤية هي كيفية الربط بين الألوان - كخصائص موضوعية بسيطة - وبين المدركين لهذه الألوان ، من خلال العلاقات السببية ؛ فلسنا نجد هنا مكانًا للدور السببي الذي تؤديه تلك السمات اللونية الجوهرية في إدراك الألوان بما يُظهرها على حقيقتها المتفردة للناس جميعًا ·

وفي محاولته للخروج من هذا المأزق ، أصّر « هاكر » على أننا يمكن أن نقدم تفسيرات سببية لكيفية تأثير الألوان على المدركين ، بالطريقة ذاتها التي نفسر بها تأثير حالتيّ الصلابة ***Solidity*** والسيولة ***Liquidity*** ، مشيرًا إلى أن هذين التصورين ظلا قائمين حتى بعد ردّهم إلى عمليات تجري على مستوى البنية المجهرية للأجسام ، بمعنى أن عملية الردّ هذه لم تكن إلا كِمالة عدد ***Otiose*** (٣١).

---

(30) Ibid .
* Campbell, J., " *A simple view of color* ", in Haldane, John & Wright, Crispin (eds.),"*Reality, representation and projection* ", Clarendon press, Oxford, PP. 259 – 269 .
**Hacker, P.M.S., " *Appearance and reality* ", Blackwell publisher, Oxford, 1987 .
(31) Maund, J. Barry, " *Color* ",OP. Cit, P. 19 .

[٣٦-٢]- على أن هذا التمثيل بين تصور اللون وتصوّري الصلابة والسيولة مردودٌ عليه من جهتين ؛ فمن الجهة الأولى نحن في حاجة إلى تحديد معيار لكون الشيء « أحمر »- على سبيل المثال- في ذاته أو على نحو جوهري؛ فليس كل المدركين للألوان متفقون في أحكامهم ، ولا يرجع السبب في ذلك إلى إصابة البعض منهم (وهم قلة) بالعمى - أو الشذوذ - اللوني . ذلك أن اللون السائد لشيء ما هو لونٌ من المفترض أن تختاره الأغلبية ، لكن الأحكام تظل أيضًا مختلفة لأسباب أخرى ، كالإضاءة ، وسياق الرؤية ، والحالة الفسيولوجية العابرة . هذا فضلاً عن أنه إذا كانت توجد إزاحة تطورية ***Evolutionary shift***، أو برامج لتحسين النسل ***Eugenics programs*** ، فإن الأقلية يمكن أن تتمحي تمامًا ، أو على أسوأ تقدير تصبح هي الأغلبية . وحتى لو افترضنا أن الأغلبية قد أجمعت على لون ما ، فإن الحكم هنا يظل حكمًا للذات الواعية ، ولا يحمل دليلاً على أن بعض الأشياء تتمتع بذلك اللون في حقيقتها![٣٢].

[٣٦-٣]- ومن الجهة الثانية ، لا نستطيع القول أن الخصائص اللونية يمكن أن تُرد ببساطة إلى خصائص البنية المجهرية للأجسام الفيزيائية ، بحيث يظل تصور اللون محتفظًا بسماته الأساسية ، ذلك أن العلاقات الداخلية المعقدة بين الألوان لا يمكن أن تُفسّر إلا من خلال تأثيراتها على المدركين؛ فلكي نُفسّر تلك العلاقات ، نحن في حاجة أولاً إلى تقرير علمي عن أجهزة الإدراك الحسي للمدركين ، وهذا يستلزم ثانيًا تقريرًا عن منحنيات الاستجابة للخلايا داخل الشبكية ، بل ويستلزم ثالثًا تقريرًا عن العمليات العصبية المصاحبة للإدراك اللوني .

(32) Ibid, PP. 19 – 20 .

إن الاختلاف الهام بين الألوان وغيرها عن الكيفيات - كالصلابة والسيولة - هو أن هناك سمات محسومة للألوان لا نستطيع أن نعيد بنائها في مستوى البنية المجهرية للأجسام ، ولا يمكن أن نجد تفسيرًا لها في هذا المستوى ؛ وأعني بذلك تلك السمات التي بمقتضاها تكون الألوان قادرة على تشكيل أنساق من الخواص ذات العلاقات الداخلية ، وهي سمات أقر العلم بعجزه عن أن يجد لها تفسيرًا في المستوى الذري أو دون الذري (٣٣) .

رابعًا : النزعة الفيزيائية ***Physicalism*** .

٣٧ - النزعة الفيزيائية هي وجهة النظر القائلة بأن الألوان خواصٌ فيزيائية ذات ماهيات موضوعية مستترة ، وإن كنا نجد اختلافًا بين أصحاب هذه النزعة فيما إذا كانت الماهية المستترة للون هي سمة بنائية مجهرية من جملة السمات المعروفة فيزيائيًا (أي خاصية ميكروفيزيائية جوهرية للجسم الملون) ، أو خاصية استعدادية مرتبطة بالضوء .

والمثال المبكر للنمط الأول هو الفيلسوف الاسكتلندي « توماس ريد » ***Thomas Reid*** (١٧١٠ - ١٧٩٦) . أما النمط الثاني - وهو الأكثر شيوعًا الآن - فمن أمثلته الفلاسفة الأمريكان « ديفيد هلبرت » ***D. Hilbert*** و« ألكس بيرن » ***A. Byrne*** ، و « جوناثان ويستيفال » ***J. Westphal*** .

[٣٧- ١]- والحق أن محاولة البحث عن ماهية للون بين السمات البنائية المجهرية للأجسام تبدو غير واعدة ؛ فإحدى المشكلات الهامة التي تواجه هذه المحاولة هي مشكلة «الإدراكات المتكثرة» ***Multiple realizations*** ، أعني وجود أنماط مختلفة من الموضوعات الملونة : كالسطوح ، والأحجام ، ومصادر الضوء ، ... إلخ . ولو حاولنا البحث في السمات الفيزيائية

(33) Ibid, P. 20 .

الجوهرية التي تسبب ظهور اللون في كل نمط من هذه الأنماط لوقعنا في الارتباك . وحتى لو ركزّنا على النمط الأول فقط – أي لون السطح – فلن نستطيع تمييز البنية المجهرية التي تسبب ظهور الأزرق عن تلك التي تسبب ظهور الأصفر مثلاً ؛ فالبنية المجهرية الواحدة قد تُظهر ألوانًا مختلفة بمقتضى شروط إضاءة – أو رؤية – مختلفة ، كما أن البنى المجهرية المختلفة قد تُظهر لونًا واحدًا بمقتضى الشروط ذاتها !(٣٤).

[٣٧-٢]- أضف إلى ذلك أن محاولة ردّ كافة خواص السطوح (كالصلابة ، والسيولة، واللون، ودرجة الحرارة *Temperature*، والمرونة *Elasticity*،... إلخ) إلى عمليات البني المجهرية للأجسام– على النحو الذي يجادل به دعاة النزعة الفيزيائية – لا تصمد أمام التحليل ؛ ذلك أن لكل خاصية من هذه الخواص حالتها الخاصة ، ولم يصل بعد منطق الردّ العلمي *Scientific reduction* إلى درجة الاكتمال والعمومية . خذ مثلاً تصور « درجة الحرارة » ، ولنفترض جدلاً أنه قد تم رده إلى تصور « طاقة الحركة *Kinetic energy* » بعد ظهور نظرية الجزيء أو الذرة * ؛ فإذا كانت درجة الحرارة قد مُيّزت أصلاً بوصفها « تلك الخاصية التي تؤدي كذا وكذا من الأدوار السببية » ، فإن الباب قد تُرك مفتوحًا أمام التعرف على درجة الحرارة بمعنى الطاقة الحركية . ويعني ذلك أن عملية الردّ العلمي لدرجة الحرارة قد مرت بمرحلتين : الأولى تم فيها نسخ التصور الأصلي ليحل محله تصور جديد معاد بنائه ، والثانية تم فيها توفيق أوضاع التصور الجديد بحيث يسمح بإقامة علاقة هوية بين درجة الحرارة وخاصية أخرى

(34) Ibid, P. 21 .

* لمزيد من التفاصيل حول عدم نجاح عملية الردّ الكامل لدرجة الحرارة ، أنظر كتابنا : *نحو فلسفة للكيمياء* ، سبق ذكره ، ص ص ١٥٧ وما بعدها .

توصف بالميكانيكا الإحصائية ***Statistical mechanics*** . ولكن هل يمكن تعميم هذه الحالة على كافة خواص السطوح الفيزيائية ؟ .

خذ مثالاً آخر ، وليكن تصور « الصلابة » ؛ فقد يبدو أننا قد نجحنا في وصف عمليات البنية المجهرية التي تقدم الأساس السببي للصلابة ، ولكن ليس من الواضح أن الصلابة قد ردّت ككل إلى سمات البنية المجهرية ، ذلك أن عملية الردّ إنما تعتمد أولاً وأخيرًا على التصور الأصلي للصلابة ، ولو دققنا النظر لوجدنا أكثر من تصور مرشح ، وكل تصور من هذه التصورات مرتبط بقوى سببية معينة: اللانفاذية النسبية ***Relative impenetrability*** ، المتانة ***Stability*** بقدر معين، القدرة على المقاومة ***Resist***،... وهلم جرا.

دعنا ننظر إذن في النماذج المختلفة لربط الصلابة بهذه القدرات السببية:

١. الصلابة = القدرات والقوى السببية على كذا وكذا .

٢. الصلابة = ذلك الأساس البنائي المجهري للمادة كيفما كان ، والذي هو بمثابة الأساس السببي للقدرات والقوى السببية كما في ١ .

٣. الصلابة = خاصية امتلاك بنية جوهرية معينة ، بها يتمتع الموضوع بالقدرات والقوى السببية كما في ١ .

ومن الواضح أن النموذج ٢ هو الأقرب لعملية الردّ ، ولذا نحن في حاجة إلى إعادة بنائه كيما يتوافق مع مختلف المواد من جهة ، ومع الحالات المختلفة للمادة من جهة أخرى (فليس هناك أساس بنائي مجهري واحد يمثل الأساس السببي لكل القوى السببية) ، ومن ثم نقول :

٢*. الصلابة = ذلك الأساس البنائي المجهري للمادة كيفما كان ، والذي متى وُجد ، كان بمثابة الأساس السببي للقدرات والقوى السببية كما في ١ .

والاختلاف بين النموذجين ٢ ، ٢* يعتمد على كيفية ارتباط القوى السببية بالبنية المجهرية. حقًا أن مصطلح «الصلابة» يُفهم في أي نموذج منهما كتوظيف أو كاسم للخاصية ذاتها ، إلا أن النظرة المدققة من شأنها أن تضعنا أمام نمطين مختلفين من ذلك الاسم ؛ فالتمييز من خلال القوى السببية هو تمييز جوهري لفهم الاسم في النموذج ٢ . لكنه ليس كذلك في النموذج ٢* ، حيث تُستخدم القدرات السببية « فقط » للإشارة إلى البنية المجهرية، دون أن يلزم عن ذلك أن تكون في هوية معها ، فأي تمييز آخر بخلاف القدرات السببية المذكورة يمكن أن يؤدي الغرض ذاته ، الأمر الذي ينفي علاقة الهوية على إطلاقها ، والتي هي محور عملية الردّ المأمولة .

إن النموذج ٢* يبدو ملائمًا لأسماء مثل «ذهب»، «ماء» ، ... ، على الأقل بقدر ما نهتم بقدرات مثل المظاهر *Appearances* والطعوم *Tastes*. أما النموذج ٢ فيبدو ملائمًا لحدود مثل «إلكترون» *Electron*، «بروتون» *Proton* ، «جاذبية» *Gravity*، «موجة» *Wave*، «قوة» *Force*، ... إلخ. وهو أكثر ملائمة بالنسبة لتصوّري الصلابة والسيولة (٣٥) .

ونخرج من هذا التحليل بنتيجة مؤداها أن تصور الصلابة – شأنه في ذلك شأن كثير من تصوراتنا لخواص السطوح المختلفة، وأولها بالطبع «الألوان» – يمكن أن يكون في هوية مع خاصية معينة للبنية المجهرية للمادة، شريطة أن تكون الإشارة إلى القدرات السببية إشارة جوهرية لتمييز الصلابة، لكن هذه القدرات السببية كما رأينا ليست جوهرية للصلابة ذاتها، أو لكثرة من التصورات الأخرى. فإذا أضفنا لذلك ما تُظهره الألوان من

(35) OP. Cit, PP. 24 – 25 .

علاقات داخلية يستحيل أن نجد لها تفسيرًا في غيابات البنية المجهرية للمادة، أمكننا إذن القول أن عملية الردّ قد دُحضت تمامًا ·

[٣٧- ٣]- بقي إذن النمط الثاني من أنماط النزعة الفيزيائية؛ أعني ذلك القائل بأن اللون خاصية موضوعية لسطوح الأجسام الفيزيائية، تتمثل في استعداد السطح لتعديل الضوء والتفاعل معه بشكل أو بآخر· وقد التقينا من قبل بمثالٍ مبكر لهذا النمط لدى الفيلسوف الاسترالي «ديفيد أرمسترونج» (ف٣٥-١)، لكنه لم يستطع مواجهة الاعتراضات التي أثيرت ضده من قبل دعاة النزعات الأخرى لاسيما عجزه عن تقديم تفسير مقنع للتماثلات والاختلافات اللونية ، بما في ذلك ظاهرة «الميتاميرزم» (ف ١٣،٣٤-٣)، هذا فضلاً عن تجاهله للملاحظات الفينومينولوجية المتمثلة في كون «البرتقالي»- على سبيل المثال- بمثابة درجة لونية ثنائية ***Binary Hue*** (بمعنى أن كل أطياف البرتقالي تبدو ضاربة إلي الحُمرة والصفرة في الوقت ذاته)، في حين أن « الأصفر» له درجة لونية فريدة ***Unique hue*** ليست ضاربة إلى الحُمرة أو الخضرة ·

أما الأمثلة الأكثر حداثة للنمط الفيزيائي - الاستعدادي ، فقد كان أصحابها أكثر قوة وإقناعًا في الدفاع عن وجهة نظرهم ، وحيث أن هذا النمط يُمثل جزءً من وجهة النظر التي نتبناها في هذا الكتاب ، فسوف نعود إليه بالتفصيل في الفصل السادس والأخير ·

خامسًا : وجهة النظر البيئية *The ecological view* .

٣٨ - في العقد الأخير من القرن العشرين ، طور الفيلسوف الكندي « إيفان تومبسون » *Evan Thompson* (١٩٣١-) وجهة نظر بيئية

عن اللون مستوحاة من عالم النفس الأمريكي «جيمس جيروم جيبسون» J.J. Gibson (١٩٠٤- ١٩٧٩) *.

عرض « تومبسون » رؤيته تلك تفصيلاً في كتاب هام له بعنوان «الإبصار اللوني» نُشر عام١٩٩٥، وفيه تبنّى فرضاً أساسيًا مضمونه أن أي تفسير سديد لأنطولوجيا اللون ومحتوى الإدراك الحسي اللوني يجب أن يكون علاقيًا ***Relational*** وبيئيًا(٣٦).

[١-٣٨]- ويعني «تومبسون» بكلمة «علاقي» أن الألوان هي خواص علاقية. والخاصية العلاقية هي خاصية لحمل علاقة نوعية على شيء ما أو مجموعة من الأشياء . فعلى سبيل المثال كلمة «أخت» (أو القضية « س أخت») هي خاصية علاقية ، لأنها خاصية لحمل العلاقة الثنائية « س أخت لـ ص » على شخص ما .

وبالطريقة ذاتها يمكن النظر إلى « الاستعدادات » كخواص علاقية، ذلك أننا حين ننسب إلى كيان ما خاصية الاستعداد لكي يبدو للبشر أحمر اللون فإنما نعني بذلك حمل العلاقة الثنائية « س مستعد لكي يبدو أحمر اللون لـ ص » على البشر . وعلى هذا فالنزعة الاستعدادية - فيما يلاحظ « تومبسون » هي أيضًا نظرية علاقية في اللون ؛ فليست الألوان سوى استعدادات للتأثير على المدركين(٣٧)، وإن كانت الاستعدادات هنا تعني شيئاً مختلفاً تمامًا عن المعنى التقليدي .

* See Gibson, J.J., " ***The ecological approach to visual perception*** ", Houghton – Mifflin, Boston, 1979, Reprinted by Erlbaum edition published, N.J., 1986 .

(36) Thompson, E., " ***Colour vision*** ", Routledge, London, 1995, P. 243 .

(37) Ibid .

[٣٨- ٢]- إن الجزء المميز حقـاً لهذه الرؤية هو السمة البيئية للألوان· لكن ما هي هذه السمة؟· يقول « تومبسون »:

"لكي يكون التفسير العلاقي مُشبعًا وتطبيعيًا من المنظور الفلسفي ، فإنه يجب أن يكون بيئيًا · فالعالم المحـيط بالمُـدرِك يجـب أن يؤخـذ كبيئـة ***Environment*** ، أكثر منه كعالم مادي محايد · كما أن المُدرِك يجـب أن يؤخذ كحيوان مستكشف نشط، أكثر منه كمتفرج سلبي يستقبل الإحـساسات ببساطة من التأثيرات الفيزيائية" [٣٨].

وثمة قراءة لهذا النص لا تضيف بها كلمة « بيئة » إلى كلمة« علاقي » معنى جديدًا ؛ فكجزء من ميثودولوجيا البحث العلمي ، نستطيع التأكيد علـى أن أي بحث في الإبصار اللوني يجب ألا يكون مقـصورًا علـى المواقـف المعملية ، تلك التي تـُقيد فيها سلوكيات الأفراد بشروط صـارمة ، والتـي تـُحدد فيها أيضًا بدقة كافة المنبهات البصرية · ووفقًا لهذه القراءة ، لا نجد فيزيائيًا أو أي شخصٍ آخر يختلف مع "تومبسون"· لكنه في الحقيقة يعنـي شيئًا ما أقوى من ذلك ؛ فما هو خطأ بالنسبة لنظريات اللون التي تأملناها من قبل، هو أن الحيوان وبيئته يعالجان كنسقين منفصلين تمامًا· فالعالم الخارجي يتم تعيينه مقدمًا، ويؤخذ كمصدر مستقل للانطباعات الحسية التـي يكابـدها الحيوان ![٣٩] .

[٣٨- ٣]- إن ما تضيفه كلمة « بيئي » إلى كلمة « علاقي » - وفقـاً للقراءة الصحيحة - هو أن البيئة ومدركها ليسا نسقين منفصلين أساسًا ، بـل هما متداخلان على نحو وثيق[٤٠]· ولتوضيح ذلك ، يشير "تومبسون" إلـى

(38) Ibid, PP. 177 – 178 & P. 244 .
(39) Byrne & Hilbert, OP. Cit, P. 8 .
(40) Thompson , E., OP. Cit, P. 222 & P. 245 .

إمكانية أن يكون الإبصار اللوني في الأنواع العضوية المختلفة قد تداخل تطوريًا مع ألوان النباتات والحيوانات الأخرى. وربما كان الإبصار ثلاثي الألوان ***Trichromatic vision*** في الرئيسيات ***Primates*** قد تداخل تطوريًا مع الفواكه الملونة ؛ ومن ثم تكون الخضروات بدورها قد تطورت على نحوٍ مشترك مع الفواكه لتصبح مرئية للرئيسيات (فالرئيسيات تحصل على الغذاء من الفواكه والخضروات ، وهذه الأخيرة تتطور وجوديًا بفعل البذور التي تنثرها الرئيسيات). فإذا كان ذلك كذلك ، فإن ألوان الفواكه في بيئة الرئيسيات يتم تفسيرها جزئيًا عن طريق الإبصار اللوني للرئيسيات(٤١).

والحق أنه رغم معارضة هذه الرؤية لنظرية الوهم بالألوان (ف ٣٤– ١) ، من حيث كونها تؤكد الوجود الفعلي للألوان ، فإنها تلتقي في جانب منها مع النزعة الذاتية ، وفي جانب آخر مع النزعة الاستعدادية ، وفي جانب ثالث مع النمط الثاني للنزعة الفيزيائية ، مستفيدة في ذلك من نظرية التطور العضوي التي قدمها « تشارلز داروين » ***Ch. R. Darwin*** (١٨٠٩–١٨٨٢) عام١٨٥٩، ومن نظرية « جيبسون » البيئية في الإدراك الحسي ، وإن كانت في حاجة إلى مزيد من التنظير الفلسفي لعلاقة الاعتماد المتبادل بين الإنسان والبيئة عبر مسيرة التطور المشترك ***Coevolution*** ، فضلاً عن الدور الغائي الإرادي للعقل في عمليات الوعي والإدراك .

٣٩ – لعلنا قد أجبنا جزئيًا من خلال هذا العرض للنظريات الفلسفية في ماهية اللون عن بعض التساؤلات التي طرحناها في بداية هذا الباب (ف٣١). لقد تساءلنا مثلاً : هل ثمة نظرية بعينها هي الأكثر إقناعًا والأجدر بالقبول ؟ . والإجابة التي كشفت عنها الصفحات السابقة هي أن أية

(41) Byrne & Hilbert, OP. Cit, P. 8 .

نظرية بمفردها تتميز بإيجابيات وتعاني سلبيات · ربما تكون الصورة قد اتضحت أمامنا بعض الشيء ، لكن الحيرة إزاء ماهية اللون لازالت تؤرقنا ، ولازال الاختيار قرارًا صعبًا وإشكاليًا إلى درجة كبيرة ، ولذا نرجئ اتخاذه إلى نهاية هذا الباب ·

لقد تساءلنا أيضًا: هل نستطيع التوفيق بين اثنتين أو أكثر من تلك النظريات؟· والإجابة هي أن ثمة شواهد تؤكد ذلك، فقد جمع «أرمسترونج» مثلاً بين نزعتين (ف٣٥- ١، ٣٧- ٣) ، وجمع «تومبسون» بين ثلاث نزعات (ف ٣٨- ٣)· ونحن نستطيع بدورنا أن نمارس حقنا في عملية التوفيق بين الرؤى المختلفة ، فليس أمامنا سبيل غير ذلك إن أردنا حقًا فهم ماهية اللون، ولو على نحو صوري يعيد الميتافيزيقا إلى مكانها الثابت في قلب المعرفة العلمية ·

وحيث أننا نميل إلى تبني النزعة الواقعية بمعناها الكانطي- أي الواقعية النقدية ***Critical realism*** - فسوف نعرض في الفصل التالي لمشكلة الواقعية اللونية كما يثيرها دعاة النزعة الفيزيائية ، والتي توصف عادة بالواقعية الساذجة ***Naïve realism*** ، ثم ننظر لاحقًا فيما تنطوي عليه من ثغرات في أحدث صورها المعروفة باسم «النزعة الفيزيائية الانعكاسية» ***Reflectance physicalism*** ، ومحاولات أصحابها الجادة لملء هذه الثغرات ، وأخيرًا للأسباب التي تدعونا إلى تجاوزها بالعودة إلى« كانط »، عبقري العصر الحديث ، وملاذ الفكر الفلسفي في عالمنا المعاصر ·

الفصل الخامس

مشكلة الواقعية اللونية
قضايا وتمييزات

٤٠ – إذا نظر شخص ما ، يتمتع بإبصار لوني عادي ، إلى ثمرة طماطم في ظروف إضاءة جيدة ، فإن الثمرة سوف تبدو له بخاصية مميزة ، خاصية نجدها أيضًا في الفراولة والكريز ، ونطلق عليها الاسم « أحمر » ***Red*** .

هذه الواقعة البسيطة – وما يماثلها من وقائع – هي محور مشكلة الواقعية اللونية . وهي بالبداهة تثير سؤالين قد يبدوان بسيطين للوهلة الأولى ، لكن تأملهما فلسفيًا يكشف عن كثرة من الصعوبات فيما يتعلق بطبيعة الإدراك الحسي ، وحدود معرفتنا بالعالم الخارجي ، وهما :

١. هل الطماطم والفراولة والكريز، وغيرها من الموضوعات المماثلة ، لها حقًا تلك الخاصية المميزة التي تبدو بها، والتي نسميها« لونًا»؟.

٢. وسواء أكانت الإجابة بالإيجاب أو بالنفي ، فما هي هذه الخاصية؟. كيف ندركها ، وما علاقتنا بها ؟.

ومن الضروري أن نلاحظ أن أية إجابة نقدمها عن هذين السؤالين ،إنما هي إجراءٌ فلسفي نظري خالص: وجهة نظر؛ فلسنا هنا بإزاء نظريات علمية تجريبية تخضع لمعيار التأكيد أو التكذيب؛ كما أننا لسنا بإزاء أنساق برهانية منطقية يمكن الحكم عليها بالصدق أو بالكذب. إنما نحن في الحقيقة بإزاء لغات مختلفة للحديث عن الإدراك، وكل لغة منها تسعى إلى إقناع المستمع بمبررات تحتمل القبول وتحتمل الرفض ؛ فقبول إحداها لا يبرر القول بكذب الأخريات كذبًا واقعيًا؛ كما أن رفض واحدة منها أو بعضها لا يوقعنا في التناقض. وإن كنا لا ننكر – أو نقلل من حجم – الإسهامات العلمية في تدعيم الرؤى الفلسفية .

من هذا المنطلق يمكن تقسيم الفلاسفة في إجاباتهم عن سؤالينا إلى فريقين كبيرين ، ينظر كل منهما إلى الواقع بمنظار مختلف، وبداخل كل فريق تقسيمات فرعية لا تحول في النهاية دون كونه فريقًا واحدًا :

١ – فريق الواقعية المباشرة ***Direct realism*** ، ويذهب إلى أن عملية الإدراك هي وعيٌ مباشر بموضوعات العالم الخارجي· ومن أهم أشكال هذا الفريق : الواقعية الساذجة ***Naïve realism*** ، والواقعية الجديدة ***Neo – realism*** ؛ الأولى هي أبسط أشكال الواقعية المباشرة ، ويفسر بها بعض الفلاسفة وجهة نظر الإنسان البسيط الذي يعتقد بأن ما يحسه من خصائص الأشياء هو حقيقتها، حيث يذهب القائلون بها إلى أن إدراكنا العادي للموضوعات المادية إنما هو إدراك مباشر بلا وسيط يقوم بين الشيء موضوع الإدراك وبين عملية الإدراك التي يقوم بها الشخص · وفي جميع حالات الإدراك تظل الموضوعات حاصلة على نفس الصفات دون تغير· إن كل ما يقع في حيز الإدراك يصير جزءً من المظهر الخارجي للموضوع المادي ، حيث يظل الشيء محتفظاً بهويته في مختلف الصور التي يبدو بها · فإذا كانت الشمس برتقالية وطعم التفاحة حلو المذاق ، فإن هذه الصفات المعطاة لنا حسيًا تُعد شروطًا طبيعية لوجود الشيء، وبالتالي صارت الطعوم والأصوات والألوان شروطًا أيضًا لكي ندرك الشيء· وبناء على هذا لا تقوم الصفات الظاهرية في عقل الشخص الذي يدرك، إنما هي صفات ذاتية أصيلة في الموضوعات المادية(٤٢).

أما الواقعية الجديدة فقد سعى أصحابها إلى تلاقي سهام النقد التي أصابت الواقعية الساذجة ، لاسيما فيما يتعلق بقصور عملية الإدراك الحسي؛ فالناظر إلى المنضدة مثلاً من عل سيتوهمها مسطحة مستديرة ،

---

(٤٢) محمد توفيق الضوي : *نظرية الإدراك الحسي* (مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد ٥٦ ، يناير ٢٠٠٤) ص ٤٣٤ ·

بينما الناظر إليها عن بُعد سيتوهمها بيضاوية ، وكذلك فإن المصاب بعمى الألوان سيحسب اللون الأحمر لوناً أسود · ولرأب هذا الصدع ، ذهبت الواقعية الجديدة إلى أن الشيء في حقيقته هو جماع ما يبدو به للناس ، بمعنى أن خصائصه التي يتبدى عليها هي الخصائص المكانية والزمانية والإضائية التي له بوصفه منظوراً (٤٣) ·

٢ – فريق الواقعية غير المباشرة ***Indirect realism*** ، ويذهب إلى أن الإدراك هو في المحل الأول إدراكٌ للصور التي تتكون في العقل وتمثل موضوعات العالم الخارجي، ولذا تُعرف نزعة هذا الفريق بالواقعية الثنائية ***Dualist realism***. ولها شكلان مميزان: الواقعية التمثيلية ***Representative realism***، والواقعية النقدية ***Critical realism***.

تقول الأولى أن المنضدة – وكافة الموضوعات المرئية – تصدر عنها إشعاعات تصافح العين وتُحدث بالشبكية تغيرات كيميائية ، وترسل نبضات إلى العصب البصري ، فيستقبلها المخ ، وبذلك يدرك العقل الأفكار أو المعطيات الحسية ***Sense data*** التي تُمثل شكل ولون وكل الخصائص المرئية للمنضدة ، ومن ثم فالإدراك الصحيح هو الوعي المباشر بهذه المعطيات الحسية · أما الواقعية النقدية فتجعل من هذه الأخيرة – أي المعطيات الحسية – محتويات عقلية أولية تتركب منها الموضوعات الخارجية في الإدراك لحظة إدراكها (٤٤) ·

---

(٤٣) عبد المنعم الحفني: ***الموسوعة الفلسفية*** (دار ابن زيدون & مكتبة مدبولي، بيروت & القاهرة ، بدون تاريخ) مادة « واقعية » ، ص ص ٥٢١ – ٥٢٣ ·

(٤٤) نفس المرجع ·

والحق أننا لا نستطيع الفصل بين نظريات الإدراك الحسي للون ، والتي تسعى إلى تفسير كيفية إدراكنا للألوان (أيًا كانت طبيعتها) ، وبين ما عرضناه من نظريات تهتم بالبحث في ماهية اللون ؛ ذلك أن أي تفسير للإدراك اللوني يقدمه الفيلسوف ، إنما يعتمد بالضرورة على تصوره لطبيعة اللون،والعكس صحيح، فإذا قلنا مثلاً أن الألوان التي ندركها في الموضوعات هي خواص كيفية عقلية للحالات البصرية ذاتها (النزعة الذاتية)، وجدنا أنفسنا بين أنصار الفريق الثاني (الواقعية غير المباشرة) · وإذا قلنا أن هذه الألوان خواصٌ أصيلة للموضوعات الفيزيائية ، فنحن إذن من أعضاء الفريق الأول (الواقعية المباشرة) ، وهكذا ·

وحيث أننا نهتم في هذا الموضع بالنزعة الفيزيائية في صورتها المعاصرة، فسوف نركز على ما يعرضه الفريق الأول –وبصفة خاصة أصحاب الواقعية الساذجة– من حجج في مواجهة حجج القائلين بنظرية المعطيات الحسية، دون أن نغفل بالطبع عن الإشارة إلى نقاط الضعف لدى أولئك أو هؤلاء·

أولاً : المدركات الحسية وحجة الوهم .

٤١– تُسمى الحجة التي اعتمد عليها الفلاسفة الرافضون لموقف الواقعية الساذجة– أو النزعة الفيزيائية–حجة الوهم ***The argument of illusion***. وتأتي الحجة في شكلين: الشكل الظاهري؛ أي الطريقة التي تظهر بها الموضوعات الفيزيائية، والشكل السببي؛ أي أسباب ظهورها على هذا النحو·

[٤١– ١]– تقول الحجة في شكلها الظاهري أنه لا سبيل إلى الثقة في المعرفة التي نُحصلّها عن طريق إدراكاتنا الحسية المباشرة ، ولا سبيل إلى الجزم بأن ما ندركه من مظاهر الأشياء – وبصفة خاصة الألوان – هي أرديتها الفعلية في عالم الواقع · ودليل ذلك أن الموضوعات الفيزيائية تبدو

أحيانـًا بأكثر من شكل لأكثر من شخص ، أو تبدو بأشكال مختلفة للشخص ذاته في حالات مختلفة ؛ كقطعة العملة المعدنية التي تبدو لشخص ما دائرية ولشخص آخر – أو لذات الشخص من زاوية أخرى – بيضاوية ، والتل الذي يبدو من زاوية قريبة به نتوءات ومنحدرات ويبدو من بعيد كأنه أملس ومستو السطح كلوحة مرسومة ، والمجداف الذي يبدو للحاسة ذاتها منكسرًا في الماء ومستقيمًا خارجه ، والحائط الأبيض الذي يبدو أزرق حين ننظر إليه من نظارة زرقاء،... إلخ. هذا فضلاً عن الخيالات التامة أو الجزئية، والتي تجعلنا نُسلِّم بوجود موضوع ما مع أنه في الحقيقة لا وجود له بالمرة؛ كالسراب، وخنجر «ماكبث» في رواية شكسبير المعروفة، والفئران الوردية التي يراها السكير أو يظن أنه رآها في حالة الهذيان(٤٥).

أما في شكلها السببي فتؤكد الحجة على أن الطريقة التي تبدو لنا بها الأشياء ليست ناتجة عن طبيعة تلك الأشياء، بل هي في الحقيقة تعتمد اعتمادًا سببيًا على عوامل خارجية تمثل البيئة المحيطة بها ؛ مثل وضع الإضاءة ، ومكان الشخص الملاحظ ، والحالة العقلية والبدنية له ؛ أي تعتمد على أعضائه الحسية وجهازه العصبي (٤٦) .

[٤١ – ٢]– وما دامت الموضوعات الفيزيائية تظهر أحيانـًا على خلاف ما هي عليه في الحقيقة ، وما دمنا نسلّم أحيانـًا برؤيتنا لموضوع فيزيائي ولكنه في الحقيقة غير موجود على الإطلاق ، فقد استدل فلاسفة المعطيات

---

(٤٥) ألفرد جيلز إير : *المسائل الرئيسية في الفلسفة* ، ص ص ٩٤ – ٩٥ ، وأيضًا بهاء درويش : *ألفرد جيلز إير ، من الوضعية المنطقية إلى التحليل الفلسفي* (منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠١) ص ص ١٢٣ – ١٢٤ .

(٤٦) بهاء درويش : المرجع المذكور ، ص ١٢٤ .

الحسية على أننا لا ندرك الموضوعات الفيزيائية إدراكـــاً مباشــراً ، وإلا كان إدراكنا لها متكافئـــاً في سائر حالات الإدراك ؛ فما ندركه مباشرة إذن هو شيء آخر ذو طبيعة مختلفة ! .

والنتيجة ذاتها تضعها أمامنا حجة الوهم في شكلها السببي ، بـــل وتزيـــد عليها بأنه إذا كانت الموضوعات الفيزيائية تعتمد اعتمادًا سببيًا على عوامـــل خارجية ليست من طبيعتها – كأعضائنا الحسية ، وأجهزتنا العصبية – فلـــن نصل أبدًا إلى إدراك هذه الموضوعات على حقيقتها [(٤٧)] .

[٤١ – ٣] – وبهذه النتيجة ذات الدلالة ، والتي كانت لها مكانتها في تاريخ الفكر الفلسفي ، اندفع فلاسفة الواقعية غير المباشرة يُنـظّرون لما يمكـــن أن نسميه « المحتوى التمثيلي للخبـــرة » ***Representational content of experience*** ، أعني تلك الصور العقلية التي نتمثـــل بهـــا الموضـــوعات الفيزيائية ، أو التي نستخدمها كوسيط لتأليف معرفتنا بالعالم الخارجي ، وإن كنا نجد اختلافـــاً بين هؤلاء الفلاسفة حول ماهية هذا الوسيط ، وحول ما إذا كان له وجود موضوعي أم لا ؛ فعلى سبيل المثال ، ذهب « ديكارت » إلى أننا لا ندرك الأشياء المادية إلا من خلال «الأفكار الواضحة الصادقة»، وأن هذه الأفكار هي بمثابة الجسر بين الفكر المعلوم أولاً والأشياء المعلومة بعده وتبعًا له[(٤٨)]. وجاء «لوك» – متأثرًا بديكارت – مشيرًا إلى الأشياء الوســيطة في الإدراك مثل «الأفكار البسيطة للإحساسات». ثم جاء «باركلي» – متابعًــا «لوك» – ليتحدثُ عن «أفكارنا المدركة» وإدراكنا للصفات الحسية. وقد اتبع الفيلسوف الإنجليـــزي «ديفيـــد هيـــوم» ***D. Hume*** (١٧١١–١٧٧٦) ذات

---

(٤٧) نفس المرجع ، ص ص ١٢٤ – ١٢٥ .

(٤٨) يوسف كرم : *تاريخ الفلسفة الحديثة* ، ص ٧١ .

الطريق، سوى أنه استبدل «الانطباع»*Impression* بالفكرة عند «باركلي». كذلك تحدث«كانط» – الذي جاء كتابه «نقد العقل الخالص» ردّ فعل لشك «هيوم»– عما سماه «تمثيلاً». ونجد حديثًا الفلاسفة الذين رغبوا في تمييز واضح بين ما سموه «أفعال الإحساس» أو حالات الوعي وموضوعاتها المباشرة، وتابعوا الفيلسوفين الإنجليزيين «جورج مور» *G. Moore* (١٨٧٣–١٩٥٨) و«برتراند رسل» *B. Russell*(١٨٧٢–١٩٧٠) في تسمية هذه الموضوعات «معطيات حسية»(٤٩). هذا فضلاً عن مصطلح «الكواليا» الشائع الاستخدام الآن بين فلاسفة العقل (ف ٣٤).

هذا من حيث ماهية المحتويات التمثيلية للخبرة ، أما من حيث وجودها أو عدم وجودها موضوعيًا، فقد اتفق «ديكارت» و«لوك» و«باركلي»– رغم اختلاف توجهاتهم الفلسفية– على أن الفكرة تدل على شيء ذاتي ، بمعنى أنهم أنكروا عليها تلك الخصائص التي يحملها الرجل العادي – أو الواقعي الساذج – على الأشياء المادية ؛ وهي أنها موضوع لأكثر من حاسة ، وأنها موضوع إدراك أكثر من شخص واحد ، وأنها يمكن أن توجد دون أن تكون موضوع إدراك . لقد رأى هؤلاء الفلاسفة الثلاثة أن الفكرة متعلقة بحاسة واحدة فقط، وأنها لست مدركة إلا لشخص واحد ، وأنها لا توجد مستقلة عن إدراك الذات لها(٥٠). وهو ما نجده أيضًا لدى فلاسفة الكواليا. ومن جهة أخرى، رأى «مور» و«رسل»– مثل «باركلي» أن المعطيات الحسية موضوعات لأفعال الإحساس ، لكنهما رأيا أيضًا أن ذلك لا يعارض وجود هذه المعطيات دون أن تكون موضوع إحساس. وزعم «مور» أن من الممكن

(٤٩) ألفرد جيلز إير : ***المسائل الرئيسية في الفلسفة*** ، ص ص ٩٠ – ٩١ .

(٥٠) نفس المرجع ، ص ٨٩ & ص ٩٢ .

أن تكون المعطيات الحسية هي ذاتها سطوح الأشياء المادية أو أجـزاء مـن سطوحها، لكن«رسل» حصر كل معطى بوسيلة واحدة من وسائل الإحساس، ولشخص واحد فقط، لأن المعطيات تعتمد – كما ذكرنا – على حالة الملاحظ الجسمية· كذلك رأى «رسل» أن المعطيات يمكن أن توجد مـستقلة ، وهـو إمكانٌ يرجع إلى تفرقته بين هذه الأخيرة وبين ما يسميه « المعطيات الحسية الممكنة » ***Sensibilia*** ، وهي تلك التي لم تصبح بعد موضـوع إحـساس فعلي راهن للذات المدركة (٥١) .

تلك هي رؤى القائلين بالواقعية غير المباشرة ، فماذا إذن عـن الـرؤى المقابلة لدعاة الواقعية الساذجة ؟ · ذلك ما نتناوله في الـصفحات التاليـة ، وسوف نركز بالطبع على الإدراك الحسي للألوان ·

ثانيًا:البناء الموضوعي لمعرفتنا اللونية (رؤية الواقعية الساذجة).

٤٢ – لكي نقرّب إلى الفهم فكرة المعطيات الحسية ، نسوق مثالاً تبسيطيًا لها فيما يعرف بالصور اللاحقة ***Afterimages*** ، أعني تلك التـي تتولـد فـي الذهن نتيجة شروط غير عادية للرؤية · خذ مثلاً خبرة الـصورة اللاحقـة لدائرة حمراء ، الناجمة عن التركيز على بقعة دائرية خضراء لمدة دقيقة أو ما يقرب منها ، ومن ثم النظر إلى حائط أبيض · هذه الخبرة تـدفعنا إلـى افتراض مؤداه أن هناك شيئًا دائريًا أحمر اللون هو موضع إدراك ، وحيث أن مثل هذا الشيء لا يوجد حقًا في العالم الخـارجي ، وحيـث أن المـخ –

(٥١) نفس المرجع ، ص ٩٢ · وأيضًا :
Russell, B., " ***Our Knowledge of the external world*** ", Routledge Inc. , London & N.Y., 1993 , P. 151 .

كجهاز فيزيائي – لا ينطوي بالمثل على هذا الشيء الدائري الأحمر، فإن وجوده إذن محصور في نطاق العقل ، أي أنه شيء عقلي مجرد ·

هذا الشيء الدائري الأحمر هو معطى حسي، وهو لا يقتصر على الصور اللاحقة، ولكن يشمل أيضًا كافة حالات الرؤية العادية؛ فالإدراك الحسي لثمرة طماطم مثلاً– شأنه في ذلك شأن خبرة الصور اللاحقة يتضمن شيئًا دائريًا أحمر اللون، هو ذلك الذي ندعوه بالمعطى الحسي أو بالمحتوى التمثيلي للخبرة(٥٢).

وقد تركزت الانتقادات الموجهة للواقعية الساذجة في نقدين : الأول مستمد من حجة الوهم (ف ٤١– ١) ، ومؤداه أننا لا ندرك إلا أفكارنا الذاتية عن الأشياء ، أو ما نفهمه من معطياتنا الحسية · أما النقد الثاني فمستمد من التفرقة التي أقرها العلم بين مظاهر الأشياء وحقيقتها ، وهي تفرقة ترجع إلى التفسير السببي للإدراك ، بمعنى أن إدراكاتنا الحسية تعتمد اعتمادًا سببيًا على البيئة المحيطة وحالاتنا العقلية والفيزيائية ، ومن ثم فإن ما ندركه بالفعل هو شيء مختلف عما يوجد في الحقيقة (٥٣) .

ولا شك أن هذين النقدين يطعنان بقوة في موقف الواقعية الساذجة ، بل ويثيران تساؤلات يعمد الواقعي الساذج إلى تجاهلها ، لا لشيء إلا لأنه يرفض منذ البداية تلك التفرقة بين مظهر الشيء وحقيقته ؛ ذلك أننا لو سلمنا بذاتية الإدراك ، وأقمنا وسيطًا معرفيًا بيننا وبين العالم تختلف من خلاله مظاهر الأشياء (المعطيات الحسية) ، لكان لزامًا علينا أن نفسّر مثلاً كيفية

---

(52) Byrne, A. & Hilbert, D. R., , " *Color realism and color science* ", OP. Cit, P. 5 .

(٥٣) محمد توفيق الضوى : *نظرية الإدراك الحسي* ، سبق ذكره ، ص ص ٤٣٥ – ٤٣٦ · وأيضًا ألفرد جيلز إير : المرجع السابق ، ص ١٠٤ ·

احتفاظ الشيء المادي بهويته في مختلف المظاهر التي يبدو لنـا بهـا ، وأن نحدّد بدقة ذلك الذي يبقى فيه ثابتـاً بعد أن تختلف تلك المظاهر ، وأن نبحث عن معيار لتمييزه عنها ، ... إلخ .

يتجاوز الواقعي الساذج مثل هذه التساؤلات بخطوة بسيطة،ألا وهـي قتـل ذلك الوسيط الناقل لإدراكاتنا الحسية، وتأكيد الهوية بين ما ندركه وبين مـا هو متحقق بالفعل في عالم الأشياء المادية،تاركًا مغبة البحث عـن إجابـات مُقنعة لما سبق من تساؤلات للجدل الفلسفي غير المثمر في رأيه.فلأن نقـول أن ما ندركه هو الحقيقة خيرٌ لنا من أن نحاصر معرفتنا بسياج مانع، يمـرح بداخله شيطان«ديكارت» الماكر،عابثًا بمعرفتنا الحسية إلى أجل غير مسمى!.

على أن هذه الخطوة التي يخطوها الواقعي الساذج ببساطة لابـد وأن تسبقها خطوة أخرى أكثر أهمية : خطوة يُـفند من خلالها حجـة الـوهم ، ويعيد تأويل تفرقة العلم بين الظاهر والحقيقة . فكيف يفعل ذلك ؟ .

٤٣ – أول ما يعمد الواقعي الساذج إلى فعله في خطوته المبدئية هو تحديـد نطاق مشكلة الواقعية – والواقعية اللونية بصفة خاصة – بحيث يُجردها مـن أية ارتباطات لغوية أو تصورية تتأدى بنا إلى مشكلات ميتافيزيقية لا قبل لنا بها . فالواقعية اللونية تهتم فقط بتلك الخواص المتنوعة التي تظهر بالرؤيـة كخواص بارزة للموضوعات المادية ؛ إنها لا تهتم مبـدئيًا باللغـة اللونيـة ***Color language*** أو التصورات اللونية ***Color concepts*** ، إذ ليـست القضية هي كيف نـُعرّف الكلمات «أحمر»،«أصفر»، ... إلـخ. ولا هـي حول طبيعة التصور (أحمر) (حيث تؤخذ التصورات إما كتمثـيلات عقليـة مستخدمة في الفكر أو الاستدلال ، أو كمحتويات سـيمانطيقية لمثـل هـذه التمثيلات) ، لكنها– كما ذكرنا– تتعلق بالخواص اللونية الظاهرة للأشياء.

يمكننا بالطبع أن نفترض وجود ارتباطات قوية بين خاصية معينة تبدو الطماطم تمتلكها ، وبين كلمة « أحمر » ***Red*** ، والتصور (أحمر) ***RED*** ؛ فكلمة « أحمر » تشير إلى هذه الخاصية ، والتصور (أحمر) هو تصور لهذه الخاصية · بل إن بعض العلماء والفلاسفة ليؤكدون على وجود روابط أكثر قوة بين الخبرات اللونية والمفردات والتصورات اللونية * ، لكن مشكلة الواقعية اللونية هي بالدرجة الأولى مشكلة في نظرية الإدراك الحسي ، وليست مشكلة في نظرية اللغة أو الفكر(٥٤).

وقد يتضح هذا التحدي لمشكلة الواقعية اللونية من خلال التمثيل التالي :

من وجهة نظر البيولوجي ، يستخدم عامة الناس كلمة « طعام » على نحو عشوائي بكيفية ما · فوفقاً لهم يُعتبر زيت الطبخ التركيبي – والذي ليست له أية قيمة غذائية على الإطلاق – طعامًا يُؤكل ، في حين أن قوائم الفيتامينات – على سبيل المثال – ليست كذلك · لكن هذا الاستخدام

* كمثال لهؤلاء العلماء ، أنظر :

- Berlin, B. & Kay, P., " *Basic color terms : Their universality and evolution* ", University of California press, California , 1969 .
- Maclaury, R. E. , " *Color and cognition in Mesoamerica : Constructing categories as vantages* ", University of Texas press, 1997 .

وكمثال للفلاسفة ، أنظر :

- Jackson, F., "*Form metaphysics to ethics : A defence of conceptual analysis* ", Oxford university press, Oxford, 1998 .

وأيضًا :

– محمد توفيق الضوي : *نظرية الإدراك الحسي* ، ص ص ٤٠٦وما بعدها ·

(54) Byrne, A. & Hilbert, D. R. , OP. Cit, P. 4 .

العشوائي لكلمة « طعام » لا يتوافق مع مقتضيات وأهداف البحث البيولوجي ، فهذا الأخير يتناول بالدراسة والفحص أنواع الجواهر التي يمكن أن يهضمها البشر ، سواء أكانت – أو لم تكن – المقولة البيولوجية عن القابلية للهضم تتناظر والمقولة العامة للناس عن الطعام ·

وبالطريقة ذاتها نستطيع القول أن مشكلة الواقعية اللونية تنحصر فيما يمكن أن يهضمه الناس بأبصارهم ؛ أي بتلك الخواص التي تبدو الموضوعات ممتلكة لها ، وليس في المقولة الشعبية عن الطعام اللوني ؛ أي ليس في كيفية استخدام الناس العاديين للكلمات الدالة على الألوان ، أو في كيفية وضع تصورات للمقولات اللونية (٥٥) .

نقطة أخرى يعمد الواقعي الساذج إلى توضيحها ، وهي ذات أهمية بالغة في تأكيد وجهة نظره السابقة ؛ فعلى الرغم من أن التركيز الأساسي لمشكلة الواقعية اللونية ينصب على الإبصار اللوني للبشر ، إلا أن أي حل مشبع لها يجب أن يتطرق إلى الإبصار اللوني في الأنواع غير الإنسانية ، أعني في الحيوانات الأدنى المبصرة للألوان ، والتي لا نربط في البحث اللوني عنها بين خواص الموضوعات من جهة ، وبين الفكر واللغة من جهة أخرى ، وهو ما سنزيده تفصيلاً في الفصل التالي ·

٤٤– أما بالنسبة لحجة الوهم،فليس ثمة واقعي ساذج ينكر ما أقرته الدراسات السيكولوجية والفسيولوجية من حيث وجود حالات متنوعة للوهم البصري ، اعني تلك التي يبدو فيها موضوعٌ ما على أن له خاصية معينة تبرزها الواقعة البصرية في حين أنه لا يتمتع بها في الواقع الفعلي· فعلى سبيل المثال، هناك مثلاً وهم الخطوط التي تبدو منحنية بطريقة عشوائية في حين

(55) Ibid .

أنها مستقيمة تمامًا ومتوازية. وهناك أيضًا وهم الألوان التي تبدو مختلفة باختلاف خلفياتها رغم كونها من درجة لونية واحدة،أو وهم الحركة الدوارة لبعض الرسومات اللونية الثابتة؛...إلخ (الأشكال١٢، ٢٢). لكن ذلك في الحقيقة لا يبرر القول بأن الأوهام اللونية هي القاعدة وليست الاستثناء(٥٦).

بعبارة أخرى ، لا يصادر الواقعي الساذج على أننا حين ندرك الأشياء المادية مباشرة فإنما ندركها دائمًا على حقيقتها ، وإلا كانت تلك مصادرة كاذبة على انتفاء الوهم البصري ، لكنه يصادر بالأحرى على أننا ندركها على حقيقتها حين تتحقق فقط كل الشروط اللازمة للإدراك الصحيح . وحتى إذا اختلفت مظاهر الشيء المادي من شخص إلى آخر، أو لذات الشخص وفقًا لشروط مختلفة – وهو أمرٌ واردٌ في هذه الحالة – فليس هناك مبرر وجيه لفصل حقيقة الشيء عن مظهره ، ما دمنا نفتقر إلى معيارٍ حاسم للتمييز بين الظاهر والحقيقة ، أو لتحديد ماهية الشيء في ذاته وكما يوجد بالفعل . لكننا نقول فقط أن اللون الذي يبدو عليه شيء مادي لملاحظ سوي في ظروف سليمة هو لونه الحقيقي . والظروف التي نعتبرها نموذجية هي الواضحة ، بمعنى تلك التي تمدنا بأكبر إمكان للتمييز . وهو مبدأٌ ينطبق بالمثل على أحكامنا عن الشكل ، فضلاً عن أنه يمكن اعتبار الأشكال الظاهرية تؤلف نسقًا ، بحيث أن ما نحكم عليه بأنه الشكل الحقيقي يمكننا إدراكه بطريقة أساسية (٥٧).

ولتوضيح هذه النقطة يُعيد دعاة الواقعية الساذجة تفسير مفهومنا عن المحتوى التمثيلي للخبرة (ف٤١– ٣)؛ فعندما يكابد شخصٌ ما خبرة لونية معينة، فإن المشهد يظهر أمام عينيه بطريقة معينة. فعلى سبيل المثال، قد

(56) Ibid .

(٥٧) ألفرد جيلز إير: *المسائل الرئيسية في الفلسفة*، ص ص٩٥–٩٦& ص ٩٨.

يبدو بصريًا لذاتٍ ما أن هناك موضوعًا بارزًا أحمر اللون على المنضدة · هنا نقول أن القضية القائلة بأن «هناك موضوعًا بارزًا أحمر اللون على المنضدة»، هي جزء من محتوى خبرة الذات · فإذا رمزنا لهذه القضية بالحرف (ق) ، أمكننا إذن القول أن (ق) هي جزء من محتوى الخبرة البصرية للذات إذا ، وفقط إذا ، كان يبدو بصريًا للذات أن (ق) ·

هذه القضية تحتمل الصدق وتحتمل الكذب ؛ فهي صادقة تمامًا في حالة وجود موضوع بارز أحمر اللون على المنضدة ، وكاذبة بخلاف ذلك ، وفي هذه الحالة الأخيرة ليس أمامنا مفر من إلقاء الخبرة البصرية للذات في سلة الوهم ، ووضع الحكم الذي نُصدره عن ذلك الإدراك الحسي اللحظي في خانة الأحكام الخاطئة!(٥٨)· ولكن لِمَ نظن أن معظم أحكامنا عن الإدراك الحسي بصفة عامة خاطئة ؟· ولِمَ نحمل هذه الأخطاء على شيء شاذٍ فينا أو على الوسط المحيط بنا ؟· أليست الطريقة التي تبدو لنا بها الأشياء – وفقًا لهذه العوامل– تنطبق أيضًا حتى في الحالات الطبيعية التي نُصدر فيها أحكامًا إدراكية حسية نظن أنها صادقة ؟! · ألا يعني ذلك أننا نعيش في عالم يُغلفه الوهم من كل جانب ؟ ، وأن أحكامنا عمومًا– بما فيها الأحكام العلمية – تتعامل مع شبحٍ يحول بيننا وبين أي إدراك صحيح ؟·

إن هذه التساؤلات – فيما يشير الفيلسوف الإنجليزي المعاصر «ألفرد جيلز إير» *A.J.Ayer* (١٩١٠–)– ليست تساؤلات عن واقع يمكن حسمه بالتجربة، لكنها تساؤلات عن خطة لتصوير الوقائع التي تحقق أحكامنا الإدراكية· وإذا كانت الواقعية الساذجة تُقر بوجود حالات للوهم، فإن

(58) OP. Cit , P. 5 .

هناك عددًا كبيرًا من الأشياء يحتفظ بما نحكم بأن لها نفس اللون أو الشكل على مدى وقت طويل (٥٩) .

وبغض النظر عما انتهى إليه «إير» في تحليله لحجة الوهم أو لطبيعة المعطيات الحسية، فإننا نرى أن هذا التحليل قد حقق قدرًا من التوازن بين حجج النزعتين الواقعيتين: المباشرة وغير المباشرة، في مشكلة الإدراك الحسي*.

٤٥ – تبقى المرحلة الأخيرة من الخطوة المبدئية للواقعي الساذج نحو ما يعتبره تمزيقًا للستار الفاصل بيننا وبين موضوعات العالم الخارجي؛ ألا وهي مرحلة تأويل الرؤية العلمية لمقولتي الظاهر والباطن. ومجمل الموقف العلمي في هذا الصدد أن معرفتنا بالعالم ليست مطابقة للواقع الخارجي،وإنما يدخل العقل عنصرًا أساسيًا في تكوينها(٦٠). أو فلنقل أنها تركيب عقلي من انطباعات حسية(٦١). بعبارة أدق، تقترح الفيزياء الحديثة أن عالمنا الظاهري مؤلف من أنشطة المادة والفوتونات، ومسرح هذا النشاط هو المكان والزمان. لكن هذا المسرح لا يشكل عالم الحقيقة ، بل يمكن تمثيل المكان

---

(٥٩) إير : المرجع السابق ، ص ٩٨ .

* لمزيد من التفاصيل حول مناقشة « إير» لهذه المشكلة ، ورأيه الخاص فيها ، أنظر كتابه المذكور ، الفصل الرابع : *مشكلة الإدراك الحسي* ، ص ص ٨٨ – ١١١ . وأنظر أيضًا بهاء درويش : *ألفرد جيلز إير ، من الوضعية المنطقية إلى التحليل الفلسفي*، سبق ذكره ، الفصل الرابع : *نظرية المعطيات الحسية* ، ص ص ١١٩ – ١٧١ .

(٦٠) محمود فهمي زيدان : *من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية* (دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٢) ص ص ٨٦ – ٨٧ .

(٦١) نفس المرجع ، ص ٨٩ .

والزمان بجدران كهف أفلاطوني نعيش فيه؛ فما نراه معروضًا على الجدران بفعل ضوء الشمس في الخارج – أي الجسيمات المادية التي نراهــا تتحــرك فوق خلفيةٍ من المكان والزمان – هي فحسب ظلالٌ للحقيقة. أما الحقيقة ذاتها التي تُـحدث هذه الظلال فهي خارج الكهف؛ خارج المكان والزمان[٦٢].

هيا نسلّـم إذن بهذا الموقف العلمي . هيا نسلّـم مثلاً بأن إدراكنا للـون ناشئ عن تأثير الفوتونات على أعصاب البصر ، وأن اللون الذي نراه ما هو إلا خاصية ظاهرة ، تعتمد بالضرورة على عوامل ســببية لا يــتم الإدراك البصري إلا من خلالها . لِم نظن أن ذلك يجعلنا نــستنتج أن الموضــوعات التي تصدر عنها الفوتونات ليست ملونة حقًا؟ إننا حــين نقــول مــثلاً إن المنضدة في الحقيقة بُنية اللون ، فإنما نعني أنها تبدو بُنيــة للنــاس الــذين يلاحظونها في ظروف مناسبة ، ومن الواضح أن هذا لا يتعــارض مــع أي تفسير للطريقة التي ندركها بها[٦٣].

إن التمييز الذي يحاول بعض العلماء – وكافة أصحاب التفسيرات السببية – إقامته بين الأشياء كما هي في ذاتها والأشياء كما تبدو لنا ، يتفق والتمييز الذي أقامه «لوك» بين الصفات الأولية والصفات الثانوية (ف ٣٥– ٢). لكن لو كان سبب القول أن اللون ليس في الشيء في ذاته أن إحــساساتنا بـــاللون تعتمد اعتمادًا سببيًا على عوامل أخرى مثل حالة الجهاز العــصبي ، فإنــه يمكن الاعتراض – كما سبق أن ذكرنا (ف ٣٥ – ٣) – بتطبيق المقولة ذاتها على الإحساسات التي يسميها «لوك» صفات أولية. هذا فضلاً عن أننــا إذا جرّدنا من الجسم لونه، فإنه من الصعب أن نتخيل احتفاظه بشكله أو امتداده،

(٦٢) جيمس جينز : *الفيزياء والفلسفة* ، سبق ذكره ، ص ٢٦٠ .

(٦٣) إير : المرجع السابق ، ص ١٠٦ .

ولن نستطيع حينئذ تمييز الأجسام بعضها من بعض· أضف إلى ذلك أنه مـا دامت كل الخصائص المدركة للأشياء المادية تتجلى في ظروف مشابهة، فلن يكون لدينا دافع لجعل هذه الأشياء هياكل إلا امتثالاً لما يقوله العلم!(٦٤).

مازلنا نتحدث بلسان الواقعي الساذج ، أو بالأحرى بلسان صاحب النزعة الفيزيائية ورؤيته للواقع اللوني · ولن نغادر هذا الفـصل قبـل أن نعـرض للمزيد من تمييزاته وتحليلاته لعناصر مشكلة الإدراك اللوني ، ومرجعنا في ذلك الفيلسوفان الأمريكيان « ألكس بيرن » و« ديفيد هلبرت » في مقالهمـا المشترك « الواقعية اللونية والعلم اللوني » ، فلنتابع إذن ما يقولان ·

ثالثًا : اللون بين موضوع الخبرة ومحتواها التمثيلي .

٤٦ – الخبرة ***Experience*** (وباللاتينية ***Experientia***) هي بـالتعريف شرط أو حالة للذات ، تتفاعل من خلالها معرفيًا مع العالم الخارجي باستخدام الحواس · وقد يضعها بعض الفلاسفة – مثل الفيلسوف الألماني « هربـرت فرنسيس برادلي » ***H. F. Bradley*** (١٨٤٦– ١٩٢٤) – في هويـة مـع الوعي ***Consciousness*** ، لكن ثمة إجماع نسبي على أن الفـرق بينهمـا يتمثل في السمة الزمنية للخبرة ؛ بمعنى كونها حالة عابرة تجتازها الذات في عملية التحصيل المعرفي(٦٥)· وعلى هذا ، فحين ينظر شخصٌ ما إلى ثمـرة طماطم في ضوء جيد ، فإنه يكابد خبرة بصرية · هذه الخبرة هـي حـدث ***Event*** يشبه الانفجار أو الصاعقة ؛ فهو يبدأ في وقت معين وينتهـي فـي وقت لاحق · ومع تراكم الخبرات يؤلف العقل نموذجًا تمثيليًا للمشهد ، يمكن

---

(٦٤) نفس المرجع ، ص ص ١٠٧ – ١٠٨ ·

(65) Long, Wilbur, “ ***Experience*** ”, in Runes (ed.), “ ***Dictionary of philosophy*** ”, OP. Cit, P. 118 .

استرجاعه والاستفادة منه متى تكررت الخبرة · ومن هذا النموذج نصوغ قضايانا عن الواقع المرئي ·

إن موضوع الخبرة – وفقًا لمثالنا السابق – هو الطماطم ، وهي بالتأكيد ليست حدثًا (فالطماطم لا تحدث)· أما محتواها فيتضمن مثلاً القضية القائلة بأن «هناك موضوعًا بارزًا أحمر اللون على المنضدة » ، ومن ثم فالخاصية اللونية التي تتمثلها الخبرة هي خاصية الأحمر ؛ فإذا كانت الخبرة صحيحة، وكانت تحدث وفقًا لشروط نموذجية للإدراك الحسي ، فإن موضوع الخبرة إذن له تلك الخاصية اللونية التي تتمثلها الخبرة · وبعبارة أخرى، إذا كانت الخبرة صحيحة ، فإن الطماطم حمراء (٦٦).

بهذا التمييز بين موضوع الخبرة ومحتواها – فيما يرى «بيرن» و«هلبرت» – نستطيع الوقوف على مصدر الارتباك الفلسفي الكلاسيكي فيما يتعلق بمشكلة الإدراك الحسي ؛ إذ هو بوضوح ذلك الخلط التفسيري بين قضايانا التي نصوغها عن خبرة معينة ، وبين الخواص التي تمثلها تلك الخبرة : فأية خبرة بثمرة الطماطم هي – كما ذكرنا – مجرد حدث ، ولنقل أنه حدثٌ عقلي من نوع ما · لكن على الرغم من أنه يمثل الخاصية «أحمر» ، فإن الخبرة بالتأكيد ليست حمراء ، بل هي تشير فحسب إلى الخاصية «أحمر»· فلئن كان شيء ما يتمتع بتلك الخاصية ، فهو إذن الطماطم · وربما كان الفشل في تقدير هذا التمييز سببًا مباشرًا للقول بأن اللون هو خاصيةٌ عقلية أو سيكولوجية من نوع معين ، أكثر منه خاصية ظاهرة للموضوعات الفيزيائية مثل الطماطم · وهو ما نجده أيضًا في الكتب

(66) Byrne & Hilbert, OP. Cit, P. 5 .

التعليمية ***Textbooks*** التي تقرر أن مصدر اللون هو المخ ، أو أنه يوجد فقط في العقل ، أو أنه خاصية للإحساس البصري [٦٧].

٤٧ـ هذا التمييز يقودنا إلى التفرقة بالمثل بين اللون من جهة، وبين الشروط الضرورية للإدراك الحسي من جهة أخرى . خذ مثلاً حالة الترموستات ***Thermostat*** الذي نستخدمه في المنزل لمراقبة درجة الحرارة. إن هذا الترموستات لكي يلاحظ أن درجة الحرارة مثلاً تحت ٦٥ درجة مئوية ، يجب أن يكون سليمًا ، كما يجب أن يُضبط مؤشره على نحو صحيح . لكن ذلك لا يعني أن خاصية الكيان تحت ٦٥° هي بأي معنى متعلقة بـ ـ أو معتمدة على ـ الترموستات أو أوضاعه . وكما لا نستطيع الخلط بين درجة الحرارة والشروط الضرورية لملاحظة درجة الحرارة ، فكذلك الحال بالنسبة للون ؛ فوجود الملاحظين ، وحدوث أحداث عقلية معينة ، وتوافر ظروف نموذجية ،... إلخ ، هي بوضوح شروط ضرورية للإدراك الحسي للون. لكن ذلك لا يعني ـ كما في حالة الترموستات ـ أن الألوان ذاتها متعلقة بـ ـ أو معتمدة على ـ وجود الملاحظين أو الحوادث العقلية أو نمط الملاحظة ، وإلا كنا نخلط بين الشروط الضرورية لإدراك اللون، وبين اللون ذاته [٦٨].

وفضلاً عن ذلك ، قد يُسجل الترموستات درجات حرارة مختلفة باختلاف أوضاعه رغم كون درجة الحرارة المقاسة واحدة ، وقد يسجل أكثر من ترموستات درجة الحرارة ذاتها رغم لختلاف طرق الضبط الخاصة بكل ترموستات على حدة، لكن ذلك لا يدفعنا إلى الزعم بأن درجة الحرارة مجرد وهم، أو أن الترموستات يفتقد إلى القدرة على القياس الدقيق لدرجة الحرارة (بغض النظر عن عدم وجود أجهزة قياس مثالية)؛ فالاختلاف هنا مرجعه

(67) Ibid, PP. 5 – 6 .
(68) Ibid, P. 6 .

إلى تباين الشروط الضرورية لعمل الترموستات، وليس إلى درجة الحـرارة ذاتها. كذلك الحال بالنسبة للألوان، والتي قد تُبدي مظاهر مختلفة بـاختلاف شروط الرؤية. فلا ينبغي أن يدفعنا ذلك إلى الزعم بأنها غير موجـودة ، أو أن الجسم المرئي لا يتمتع حقًا بتلك الخاصية اللونية التي تمثلها الخبرة، لأننا بذلك نقع في خطأ الخلط بين اللون في ذاته، وبين شروط إدراكه.

٤٨- من جهة أخرى ، إذا كنا نسلّم بوجود بعض الأوهام اللونيـة الحركيـة (ف٤٤)، أو بظهور الألوان على الأقراص الدوارة المرسـومة فـي شـكل نموذج خالٍ من اللون ***Achromatic*** ، فإن تسليمنا هذا لا يستتبعه القول بأن ثمة ألوان ذاتية – أو وهمية – يتم توليدها في الجهاز البصري عن طريـق موضوعات مثل الأقراص الدوارة ، في مقابل ألوان أخرى موضوعية تظهر موضوعات – مثل الطماطم – ممتلكة لها . إن هذه- فيما يرى « بيـرن » و«هلبرت »- ليست طريقـة موفقـة فـي التعبيـر ، وذلـك لـسببين : الأول أن الخواص اللونية لا تأتي فـي صـنفين (« ذاتيـة أو وهميـة » ، و«موضوعية») كما قد نفهم من اصطلاحاتنا الفنية. هناك فقط خاصية واحدة للكيان « أحمر » . ولو أردنا الدقة لقلنا أن ثمة تمييـز بـين نـوعين مـن الموضوعات : تلك التي تبدو لها ألوان مع أنها ليـست كـذلك (الأقـراص الدوارة) ، وتلك التي تبدو لها ألوان وهي كذلك بالفعل (الطماطم).

والسبب الثاني في كون طريقتنا في التعبير غير موفقة هو ذلك الاقتراح القائل بأن الألوان «الذاتية» توجد بكيفية ما في العقل؛ فالدقة هنـا تقتـضي القول أن ما يوجد بالتأكيد في العقل هو الخبرة البصرية بالأقراص الملونة أو الطماطم الحمراء. أما الألوان ذاتها فليست في العقل، حتى ولو كانت الخبرة

وهمًا، وعند هذه النقطة نعيد التذكرة بتمييزنا السابق بين خواص الخبرات والخواص الممثلة بها(٦٩).

وكمثال لعدم الدقة في التعبير، يسوق «بيرن» و«هلبرت» نصًا لعالم البصريات الأمريكي «ديفيد ماك آدم» **D.L.MacAdam** (١٩١٠-) ، حيث يقول :

«إن الفيزيائي يستخدم المصطلح [" لون "] لكي يشير إلى ظاهرة معينة في مجال البصريات **Optics** . ومن ثم ، فإن الفيزيائي – حين يتصدى لقياس لون مادة ما – فإنما يقيس الخواص البصرية المتعلقة بتلك المادة . لكن الفسيولوجيين والسيكولوجيين يوظفون المصطلح ... بمعنى آخر . فهم مهتمون مبدئيًا بفهم طبيعة العمليات البصرية ، ويستخدمون المصطلح – أحيانًا – للدلالة على الإحساس في الوعي لملاحظ بشري ما »(٧٠).

فالجزء الأول من تمييز «ماك آدم» في هذا النص مستقيم تمامًا ؛ ذلك أن الخواص البصرية لموضوع ما مسئولة عن ظهوره بهذا اللون أو ذاك – وهو ما نسميه أحيانًا « لونًا فيزيائيًا » **Physical color** . والقياسات اللونية * **Colorimetry** تركز بوضوح على هذا اللون الفيزيائي ؛ ولذا

(69) Ibid .
(70) MacAdam, D. L., " *Color measurement* ", Springer – Verlag, Berlin & N. Y., 1985, PP. 3 – 4 , Quoted by Byrne & Hilbert, Ibid, P. 6 .

* القياسات اللونية هي فرع من علم الضوء يعنى بقياس الألوان ووصف خصائصها من منظور فيزيائي (***معجم الفيزيقا الحديثة*** ، جـ١ ، مادة « القياسات اللونية ») ص ٤٧ .

يمكن القول أن صفة «اللونية» * ***Chromaticity*** لضوء ما، ونقاء ***Purity*** مصدر الضوء يُعيّنان اللون الضوئي الفيزيائي الذي يظهر به الموضوع محل الدراسة ·

أما الجزء الثاني من تمييز «ماك آدم» ، والذي يشير فيه إلـــى اســتخدام الحدود اللونية للدلالة على الإحساسات ، فيثير الارتباك ، ولذا فهو في حاجة إلى بعض الضبط ؛ ذلك أن الحدود اللونية من المفترض أن تكــون طريقــة ملائمة للإشارة إلى أشياء مميزة ، وهذه الأخيرة – كما نفهم من النص – لا تعدو أن تكون مجرد إحساسات ، وهنا مصدر الارتباك ، لأننـــا إذا ركزنـــا على الإحساسات، فإن الأشياء– لكي تكون مميزة– هي أنـــواع معينـــة مـــن الخبرات البصرية (مثل الخبرة بثمرة طماطم في ضوء جيد) ، وإذا ركزنـــا على ملائمة الحدود اللونية، فإن الأشياء – لكي تكون مميزة – هي خـــواص معينة بارزة تــُمثلها تلك الخبرات!، ولا نستطيع الجمع – فيما يتعلق باللون – بين هذين النوعين من الأشياء المميزة (٧١) .

إن هذه الخواص البارزة التي تُمثلها الخبرات تُعــرف أحيانًـــا بـــالألوان الظاهريـــة ***Phenomenal colors*** ، أو الألـــوان كمـــا نراهـــا ***Colors – as – we – see – them***. وعلى هذا يمكـــن «تجـــاوزًا » أن نميز بين اللون الفيزيائي واللون الظاهري ، مع التأكيد على أن هذا التمييـــز

* تتحدد صفة اللونية لضوء ما بالإحداثيات اللونية للضوء ، أو بكل مـــن الطـــول الموجي الغالب فيه ودرجة نقائه معًا · والإحداثيات اللونية هي النسب الثلاث بـــين كل قيمة من قيم التنبيه الثلاثي لضوء ما في العين ومجموع هذه القيم · (***معجـــم الفيزيقا الحديثة*** ، جـــ١) مادتيّ « اللونية » & «الإحداثيات اللونية» ، ص٤٣٠

(71) Ibid, P. 6 .

ليس تمييزًا بين خواص الموضوعات (مثل الطماطم) وخواص الإحساسات ٠

وباستخدام هذا التمييز الاصطلاحي ، نستطيع القول أن مشكلة الواقعية اللونية — وفقًا للنزعة الفيزيائية — تهتم فقط باللون الظاهري : ما هو هذا اللون ؟ ٠ وهل الموضوعات التي تبدو لها ألوان ظاهرية تمتلكها بالفعل ؟ ٠ لكن ثمة نقطة تنبغي الإشارة إليها ، وهي أن التمييز السابق قد لا يكون تمييزًا بالمرة ، فشأنه شأن التمييز بين « الملح » و« كلوريد الصوديوم » ، مجرد تمييز لغوي ، وكما أن الملح هو بعينه كلوريد الصوديوم ، فإن اللون الظاهري — كما سنرى — هو بعينه اللون الفيزيائي (٧٢) .

٤٩ — وقبل أن ننتقل إلى فصل أخير ، نعرض فيه للنزعة الفيزيائية في صورتها الأكثر شيوعًا ، ومدى إمكانية إعادة بنائها في إطار عقلي نقدي ، دعنا نُجمل في سطور قليلة موقف الواقعية الساذجة من الألوان كسمات موضوعية للأشياء المادية تظهر بالرؤية ٠

لا شك أن أي شخص منا — لديه معرفة مكتسبة بالحدود اللونية ، ويفهم كيف يستخدمها — يعرف أنه لكي يكون شيءٌ ما أحمر أو أزرق أو غير ذلك، فإن هذا الشيء يتمتع بخاصية يستطيع الملاحظ العادي أن يدركها٠ وبتأمل الطريقة التي تظهر بها الألوان، نستطيع القول أن ما تبديه الأشياء حين ننظر إليها هو ببساطة مادة لونية منتشرة على سطوح الأجسام الفيزيائية (أو خلال الأحجام)؛ إنها خاصية جوهرية لسطوح المواد المختلفة٠ وحين نتحدث عن خبرتنا بخاصية «الحُمرة» لتفاحة ناضجة؛ فإنما نتحدث ببساطة ووضوح عن كيف موضوعي للتفاحة، فالحُمرة كيان في مكان موضوعي

(72) Ibid .

مثل الشكل تمامًا، وعلى العكس من ذلك نسيج التفاحة · هـذه الرؤيـة، وإن كان يعارضها علماءٌ كبار بتفرقتهم بين الظاهر والحقيقة، تغلف رؤية الإنسان العادي، أو ما نطلق عليها نظرة الحس المشترك ، تلك التي أهملناها فأطاحت بنا لـُجج الغموض الميتافيزيقي من كل جانب ·

وهكذا يكتب الفسيولوجي الألماني «إيفالد هيرينج» **E.Hering** (١٨٢٤-١٩١٨)- على سبيل المثال- قائلاً : « عندما نفتح أعيننا في غرفة مضاءة ، فإننا نرى كثرة من الأشكال الممتدة مكانيًا ، والتي تكون متفرقة أو منفصلة عن بعضها البعض من خلال الاختلافات في ألوانها ··· ؛ إن الألوان هي ما يُكمل ترسيمات هذه الأشكال· إنها المادة الخام التي تـُبنى عليها الظاهرة البصرية؛ إن عالمنا المنظور يتألف فقط من ألوان ذات تـشكيلات مختلفـة· والموضوعات - من جهة رؤيتها- ليست شيئًا أكثر من ألوان مـن أنـواع وأشكال مختلفة»[٧٣]· وبنزعة مماثلة يكتب عالم النفس الفسيولوجي الأمريكي «روبرت بوينتون» **R. M. Boynton** فيقول:«من الطفولة المبكرة ونحـن نتمكن بسهولة من إدراك خاصية ما للموضوعات ، مرتبطة عادة بسطوحها ، تلك التي نسميها لونـًا · فما من طفل- أو ناضج- سوف يـشك فـي أن الألوان تكون على (وأحيانـًا في) الموضوعات »[٧٤]· تلك نظرة، وإن كانت بالقطع جدلية ، إلا أن الواقعي الساذج يرى أنها لا تنبغي أن تكـون كـذلك· ومع ذلك يسترسل في عرض حججه الجدلية تفصيلاً!·

---

(73) Hering, E., " ***Outlines of a theory of the light sense*** ", trans. By L.Hurvich & D. Jameson, Harvard university press, Cambridge & Mass., 1964 , P. 1 .
(74) Boynton, R. M.," ***Color in counter and object perception*** ", in Carterette and Friedman (eds.), " ***Handbook of perception*** ", Vol. 8, Academic press, N.Y., 1978, PP. 173 – 198, P. 175 .

الفصل السادس

الألوان
انعكاسات طيفية أم مرئيات عقلية ؟

٥٠- الانعكاسية الفيزيائية هي إحدى صور التوجه الفلسفي القائل بأن الألوان هي خصائص موضوعية للأجسام الفيزيائية،توجد مستقلة عن الذات المبصرة، وتؤدي دورًا محوريًا في العملية السببية التي يتم من خلالها الإدراك الحسي للون ٠

ففي شكلها الأبسط ، هذه العملية السببية تتضمن تفاعل إضائي ثابت مع سطح مادي (ذي سمات عاكسة ثابتة) ، بحيث يُنتج ضوءً منعكسًا يدخل العين ٠ وعلى الرغم من أن السلسلة السببية تمتد من الإضاءة إلى المنبه بواسطة الموضوع ، فإن الموضوع بالطبع هو الذي يبدو ملونـًا (وعلى نحوٍ أكثر دقة : سطحه) ٠ ولذا فإن الخاصية الفيزيائية التي نضعها في هوية مع « اللون » يجب أن تكون خاصية لسطوح الموضوعات (الشكل ٢٣)(٧٥).

وقد نستطيع تحديد هذه الخاصية بملاحظة أن الإبصار اللوني للبشر ، وكذلك الإبصار اللوني للكائنات العضوية الأخرى ، يُبدي ثباتًا لونيًا ***Color constancy*** متقاربًا رغم تغير نمط الإضاءة ؛ فثمرة الطماطم مثلاً لا يتغير لونها حين تؤخذ من حقل مُشمس إلى مطبخ مضاء بضوءٍ متوهج ***Incandescent light*** ٠ وبافتراض أن إدراكنا الحسي للألوان صحيح غالبًا، فنحن من ثم في حاجة إلى خاصية فيزيائية للموضوعات توجد بمعزل عن الإضاءة ؛ خاصية بها يمكن أن يبقى الموضوع على حاله عبر أية تغييرات في الإضاءة ٠

وفوق ذلك ، نحن في حاجة إلى خاصية تستطيع الأجهزة البصرية للبشر أن تحتويها من خلال الاستجابات التي تقدمها الأنواع الثلاثة من أعضاء الحس الضوئية المخروطية ***Cone photoreceptors*** (ف ١٩) ٠والخاصية

(75) Byrne & Hilbert, OP. Cit, P. 9 .

التي تفرض نفسها مبدئيًا هي «الانعكاسية الطيفية السطحية» ***Surface spectral reflectance***، أعني أن نسبة الضوء الساقط على الموضوع تكون مستعدة للانعكاس على كل طول موجي في الطيف المرئي[٧٦].

خذ مثلاً الشكل السابق (الشكل ٢٣) · إن مضيئًا مثل ضوء الشمس يسقط على موضوع ما (هو في حالتنا هذه عنقود موز) ؛ فالضوء الواصل إلى العين (العلامة اللونية ***Color signal***) يمثل المضيء كمتحول عن طريق انعكاسية الموضوع · وهذا الضوء بدوره يحث الأنماط المخروطية الثلاثة لتكوين علامة مخروطية ، حيث تتكرر هذه العملية في كل منطقة من المجال البصري · والعلامات المخروطية تحوي معًا كل المعلومات المتاحة للجهاز البصري لكي يقرأ ألوان الموضوعات في المجال البصري ، وقد مثّلنا هذه العملية بالنسبة لمنطقة واحدة فقط بغرض البساطة ·

والآن ، هذا الاقتراح الأساسي – القائل بأن الألوان هي انعكاسيات طيفية – مُعرّض لعدة انتقادات فنية ، بالإضافة إلى الانتقاد التقليدي القائل بأن النزعة الفيزيائية – في أي شكل من أشكالها – لا تفسر التماثلات اللونية · فما هي استجابة أصحاب الاقتراح لهذه الانتقادات ؟ ·

نتناول في الجزئين التاليين من هذا الفصل أهم هذه الانتقادات والردود المقابلة لها ، أما الجزء الثالث فنخصصه لعرض وجهة نظرنا التوفيقية بين النزعتين : الفيزيائية والذاتية ، من خلال واقعية « كانط » النقدية ·

(76) Ibid .

أولاً : الانعكاسات الطيفية : عوائق وتفسيرات .

أ – عودة إلى ظاهرة الميتاميرزم .

٥١– يتمحور الانتقاد الأول للنزعة الفيزيائية – في تفسيرها لماهية اللون – حول ظاهرة الميتاميرزم (ف ١٣، ٣٤– ٣) ؛ وفحوى هذا الانتقاد أننا إذا قلنا أن لونًا ما« يتحدد » ***Determinate*** – أي يصبح معلومًا ومميزًا عن غيره– إذا ، وفقط إذا ، لم يستطع ملاحظ بشري عادي– في ظروف أحوال عادية– أن يميز (على أساس اللون) بين موضوعين يظهران باللون ذاته، فإن الألوان المحددة لا يمكن أن تكون في هوية مع أية انعكاسيات نوعية محددة ، لأننا سنجد (على نحوٍ غير محدد) العديد من الانعكاسيات التي تخص لونًا محددًا بعينه ، ولا مبرر مقبول لاختيار إحداها دون الآخر! .

ولهذا الانتقاد ثلاثة ردود عند أصحاب النزعة الفيزيائية ؛ الأول أن الأزواج الميتاميرزمية ***Metameric pairs*** نادرة الحدوث بالنسبة للموضوعات الطبيعية (وإن كانت تكنولوجيا اللون المعاصرة تقدم لنا العديد من أزواج الموضوعات الفيزيائية المتضارعة إدراكيًا إلى حدٍ ما) ، ومن ثم ليس هناك تأكيد فيما يخص المغزى العملي (كمقابل للمغزى النظري) لظاهرة الميتاميرزم بالنسبة للحيوانات التي تعيش في بيئاتها الطبيعية(٧٧). أما الرد الثاني فمؤداه أننا حتى لو تجاهلنا ظاهرة الميتاميرزم، فإن ثمة مشكلة

(77) See for example : Cohen, J., " ***Dependency of the spectral reflectance curves of the Munsell color chips*** ", Psychonomic science, 1 (12) , 1964, PP. 369 – 370 & also Maloney, L. T., " ***Evaluation of linear models of surface spectral reflectance with small numbers of parameters*** ", journal of the optical society of America . Optics and image science, Vol. 3, 1986, PP. 1673 – 1683 .

أخرى مماثلة تتعلق بالألوان القابلة للتحديد؛ كالأحمر، والأخضر، والأرجواني، ... إلخ · ذلك أننا – كملاحظين – نفتقد إلى القدرة على التمييز بين الدرجات اللونية زهيدة الاختلاف ؛ فلو افترضنا مثلاً أن سطحًا ملونًا تتغير عليه الألوان تدريجيًا ، فلأنه تدريجي فإن اختلاف اللون في جزئين متقاربين جدًا لن يكون موضوعًا مباشرًا للإدراك الحسي ، في حين أن هذا الاختلاف يمكن إدراكه جيدًا إذا ما كانت الأجزاء منفصلة أو متباعدة (٧٨). وعلى هذا فإن موضوعين يظهران لنا بلونٍ واحد – وليكن الأرجواني مثلاً – يمكن أن تكون لهما انعكاسيات مختلفة ، الأمر الذي يستلزم حلاً توضيحيًا مشبعًا ، يبتعد بالألوان عن كونها معطيات حسية ذاتية ·

ويأتي الرد الثالث متضمنًا ذلك الحل ؛ فبدلاً من أن نضع الألوان المحددة في هوية مع انعكاسيات نوعية محددة ، نقيم علاقة الهوية تلك بين اللون النوعي من جهة ، وأنماط للانعكاس ***Reflectance – types*** (أو مجموعة من الانعكاسيات ***Sets of reflectances***) من جهة أخرى · إن خاصية الأرجواني – على سبيل المثال – تصبح وفقًا لهذا التفسير نمطًا من الانعكاسية أكثر منها انعكاسية نوعية · كما أن السطوح الميتاميرزمية تصبح هي ذاتها – أي ذات لون محدد أو قابل للتحديد له أنماط من الانعكاسية – بغض النظر عن اختلافاتها الفيزيائية (٧٩).

إضافة إلى ذلك ، ينبغي ملاحظة أن العلاقة بين الانعكاسية واللون الظاهر هي بكيفية ما أكثر تعقيدًا من العلاقة بين المقادير الفيزيائية البسيطة وبعض الخواص الأخرى القابلة للإدراك (مثل الطول) ؛ فالسطوح الفيزيائية ذات

---

(78) Russell, B., " ***Our knowledge of the external world*** ", OP. Cit, P. 147 .
(79) Byrne & Hilbert, OP. Cit, P. 10 .

الانعكاسيات المتعددة المختلفة يمكن أن تتضارع إدراكيًا حتى في ظروف الإضاءة العادية المعتدلة ، ولذا فإن أنماط الانعكاسية التي نضعها في هوية مع الألوان لن تكون ذات أهمية بالنسبة للفيزياء أو لأي فرع علمي آخر لا يهتم بتفاعلات المدركين الإنسانيين · ولا نفهم من ذلك أن مقولة الانعكاسية «غير واقعية» أو «ذاتية» بأي معنى ؛ فثمة واقعة مؤداها أن موضوعًا معينًا له نمط جزئي (خاص) من الانعكاسية ، وهي واقعة لا تعتمد بأية طريقة على وجود مخلوقات تتمتع بالإبصار اللوني ·

بعبارة أخرى ، لو افترضنا وجود ملاحظ معياري في مكان به مضيء ثابت ، فإن أي انعكاسيين سوف يتماثلان إدراكيًا – أي يوضعان في فئة تكافؤ واحدة – إذا ، وفقط إذا ، كانت لهما إحداثيات تنبيه ثلاثية متماثلة بالنسبة إلى المضيء · وعلى الرغم من أن إحداثيات التنبيه الثلاثية مرتبطة بالإبصار اللوني للبشر، فإن تلك الانعكاسية الجزئية لها مجموعة معينة من الإحداثيات التي لا تعتمد على وجود الملاحظين، بشرًا كانوا أو غير ذلك· وإذا لم يكن البشر قد تطوروا على الإطلاق ، لظلت الانعكاسيات لها تلك الإحداثيات الثلاثية التي رُبطت إبستمولوجيًا بالإدراك الحسي للبشر [٨٠].

ب – الأضواء الملونة ، والمرشحات الضوئية ، والأحجام .

٥٢– تحدثنا حتى الآن عن اللون كانعكاس طيفي بالنسبة للسطوح المعتمة (أي التي لا تُصدر الضوء) ، لكن العديد من الموضوعات الملونة– بخلاف ذلك – هي بوضوح شفافة ***Transparent*** أو شبه شفافة ***Translucent*** ؛ مثل أكواب الماء ، والياقوت ، ومعظم الأحجار الكريمة ، والمرشحات ***Filters*** (كالنظارات الشمسية ***Sunglasses***) ، هذا فضلاً عن مصادر

(80) Ibid, P. 11 .

الضوء ذاتها · ولذا يمكن صياغة الانتقاد الثاني الموجّه إلى النزعة الفيزيائية على النحو التالي :

[٥٢-١]- إذا كانت الألوان تأتي في نكهات متنوعة ؛ كألوان السطوح ، وألوان الأحجام ، وألوان مصادر الإضاءة ،··· إلخ ، فإننا إذا اعتبرنا أن ألوان السطوح هي انعكاسيات طيفية ، فسوف نقول إذن أن ألوان الأحجام هي خاصية فيزيائية أخرى، وألوان مصادر الإضاءة هي خاصية ثالثة ،··· وهكذا· ومن ثم تصبح لدينا أكثر من خاصية فيزيائية توضع في هوية مع الألوان!(٨١).

على أن هذه الخطوة الاعتراضية - فيما يرى « بيرن » و« هلبرت » - غير مقبولة تمامًا ؛ فالموضوعات المعتمة ، والموضوعات الشفافة أو شبه الشفافة ، ومصادر الضوء ، ··· إلخ ، يمكن أن تبدو هي ذاتها من جهة اللون ، ولذا فإن الاستنتاج الطبيعي هو أن ثمة خاصية مفردة يدل الإبصار اللوني على أن كل هذه الموضوعات تمتلكها · ولكي نحقق ذلك ، دعنا نجري تعديلاً بسيطًا على تعريفنا للانعكاسية · لقد وصفنا هذه الأخيرة من قبل (ف ٥٠) بقولنا أن نسبة من الضوء الساقط على الموضوع تكون مستعدة للانعكاس في كل طول موجي من الطيف المرئي · ولكن بإمكاننا الآن وصف الانعكاسية بواسطة الضوء الذي سوف يغادر الموضوع ، بدلاً من الضوء الذي سوف يعكسه الموضوع · وللوضوح ، دعنا نتبنى مصطلحًا جديدًا ، ونقول أن « الإنتاجية » ***Productance*** لسطح ما هي استعداده لكي « يُنتج » (أي لكي يعكس ، أو يُصدر ، أو يُنفذ) نسبة معينة من الضوء الساقط · وبالنسبة للسطوح المعتمة غير المضيئة ***Opaque non –***

(81) See Fairchild, M. D., " *Color appearance models* ", OP. Cit, PP. 163 – 172 .

luminous فإن هذا التعريف سوف يتكافأ مع التعريف الأصلي للانعكاسية بواسطة الضوء المنعكس (٨٢) .

[٥٢- ٢]- كيف يمكن إذن تفسير الحالات الإشكالية التي ذكرناها باستخدام مفهوم الإنتاجية ؟ · خذ أولاً مصادر الضوء : إن الضوء المغادر لسطح مصدر ضوئي (كالمصباح الكهربائي) يتألف من مكونين؛ الضوء المنعكس والضوء المنبعث · ولذا تكون الإنتاجيات دائمًا مرتبطة بمضيء ما · ولكي نفسر ذلك ، خذ مثالاً بسيطًا لسطح يبعث ضوءً أحادي اللون* *Monochromatic light* بطول موجي λ ، وبشدة** ش ، ويعكس الكسر ر من الضوء بطول موجي λ ، ولا يبعث أو يعكس ضوءً آخر· ولنفرض أيضًا - وهو أمرٌ صادق بالنسبة للعديد من مصادر الضوء - أن شدة الضوء المنبعث لا تعتمد على شدة المضيء · والآن خذ المضيء ض١ الذي شدته في λ هي د١ · إذن ، وبهذا الاختيار للمضيء ، يمكن قياس الإنتاجية بالمعادلة (ر د١ + ش) / د١ · فإذا ركزنا على مضيء آخر ، وليكن ض٢ ، والذي شدته في λ هي د٢ ، فسوف تصبح الإنتاجية مساوية للنسبة (ر د٢ + ش) / د٢ · وهذه النسب سوف تختلف بالطبع إذا اختلفت د١ ، د٢ ؛ فزيادة المضيء تؤدي إلى نقص الإنتاجية · ومن ثم يمكن القول أن إنتاجية السطح في الحالة الأولى (أي بالنسبة إلى ض١) هي استعداده -

---

(82) Byrne & Hilbert, OP. Cit, PP. 11 – 12 .

* نقول أن الضوء ، أو أي إشعاع آخر ، أحادي الضوء إذا كان له طول موجي واحد (*معجم الفيزيقا الحديثة* ، جـ٢ ، مادة « أحادي اللون ») ص ١٩٤ ·

** نعني بالشدة هنا شدة الاستضاءة ، أي كمية الضوء الذي يقع في الثانية عموديًا على وحدة المساحات من سطح مُعرّض للضوء (*معجم الفيزيقا الحديثة* ، جـ١ ، مادة « شدة الاستضاءة ») ص ١٣٧ ·

عندما يُضاء بـــ ض١ – لإنتاج ضـــوء نـــسبته (ر د١ + ش) / د١ مـــن ض١ في الطول الموجي λ ، بينما تكون هذه النسبة مساوية للصفر في كل الأطوال الموجية الأخرى . وهكذا بالنسبة لـــ ض٢ أيضًا (الشكل ٢٤)(٨٣).

[٥٢– ٣]– وهنا تنبغي الإشارة إلى نقطتين؛ الأولى أننا يمكن أن نتجاهل قيم الإنتاجية بالنسبة إلى مصادر الإضاءة في حالة الـــسطوح التـــي لا تبعـــث الضوء، لأن دوال الإنتاجية لمصادر إضاءة مختلفة سوف تكون هي ذاتها . والثانية أن بعض دوال الإنتاجية لمصدر ضوئي ما قد تكون لها قيم أكبر من الواحد ، وذلك لأن المجموع الكلي لقيم شدة الضوء المنبعث والمنعكس فـــي الطول الموجي λ يمكن أن تتجاوز قيمة شدة الضوء الساقط في λ .

وعلى الرغم من أن قـــيم الإنتاجيـــة مرتبطـــة ارتباطـــــــاً وثيقـــــاً بمصـــادر الإضاءة ، إلا أنه من المهم أن نشدد على أن إنتاجية ســـطح مـــا مستقلة في الاستضاءة ***Illumination*** ؛ أي مستقلة عن المضيء الفعلـــي ؛ فسطح إشارة المرور الحمراء (أو سطح فانوس المكابح الخلفي في السيارة) ***Stoplight*** ، وسطح ثمـــرة الطمـــاطم ، لــــه إنتاجيـــة معينـــة مرتبطـــة بالمضيء ض ، وله أيضًا هذه الإنتاجية بالاستقلال عن الضوء الذي يُضاء به ، ومن ثم له نمط معين من الإنتاجية مستقل عن الإضاءة الفعليـــة . وإذا كان الشخص العادي يعتقد أن فوانيس المكابح بالسيارة حمراء فـــي الليـــل ، وأن الطماطم حمراء داخل مُبرّد مغلق ، فإن النزعة الفيزيائية كما عرضناها تتفق معه في ذلك تمامًا (٨٤) .

---

(83) Ibid, P. 12 .
(84) Ibid .

[٥٢- ٤]- بقيت أمامنا الموضوعات الشفافة وشبه الشفافة · وقد يبدو للوهلة الأولى أن التحول من « الانعكاسية » إلى « الإنتاجية » لن يحل كل المشكلات : خذ مثلاً مرشحًا ضوئيًا رقيقًا (من قبيل الفلاتر الزجاجية) ، ودعنا نقيس نسبة الضوء المنتج عن طريق سطحه المواجه للضوء الساقط على ذلك السطح في كل طول موجي · ولنفرض أن سطح المرشح ليس مضاءً من الخلف *Backlit* · إن هذه الإنتاجية لن تشمل سمات النفاذية للمرشح ، ولذا فإن الناتج لن يرتبط على نحو ملائم بلونه · فإذا كانت هذه هي الطريقة الصحيحة لقياس « نسبة الضوء المنتج إلى الضوء الساقط » ، ومن ثم قياس الإنتاجية ، فإن النزعة الفيزيائية - وفقًا لمقولة الإنتاجية - لن تكون ملائمة لألوان الموضوعات التي تنفذ الضوء ! ·

والمخرج الوحيد من هذا المأزق - فيما يشير « بيرن » و« هلبرت » - هو أن ننظر في السبب الذي يدعونا إلى الاقتصار على قياس الضوء الساقط على السطح المواجه فقط · إن مثل هذا السبب لا يخرج عن دائرة التواضع لخدمة أغراض تقنية معينة ؛ ففي حالة المرشح ، نحن يمكن أن نقيس الانعكاسية الطيفية بالنسبة العادية ، بشرط أن نتعامل مع المرشح بأكمله ، أعني مأخوذًا من الأمام والخلف · وفي حالة الإنتاجية لسطح معتم ، فإن هذه الإنتاجية لن تؤدي إلى أي اختلاف ، بل إنها - مع ذلك - سوف تضع سمات النفاذية في الاعتبار ، وهي ما نرغب فيه بالفعل(٨٥).

(85) Ibid .

جـ - الألوان المرتبطة وغير المرتبطة .

٥٣ - يُعد التمييز بين الألوان المرتبطة وغير المرتبطة ***Related and unrelated colors*** محورًا هامًا من محاور الدراسة التجريبية للإبصار اللوني [٨٦] . فالألوان غير المرتبطة هي تلك التي نراها واضحة بمعزل عن أية ألوان أخرى قد ترتبط بها ، ويتم ذلك غالبًا في مقابل خلفية سوداء أو ذات لون محايد . أما الألوان المرتبطة فهي - على العكس من ذلك - ألوان تظهر فقط في وجود خلفية من ألوان أخرى . وأقرب مثال لذلك هو اللون البُني ؛ إن هذا اللون يبدو فقط كلون مرتبط : فأي موضوع لا يمكن أن يبدو باللون البُني ما لم يكن لون آخر (مضيء ***Lighter***) مرئيًا في الوقت ذاته . وإذا كان الموضوع يبدو باللون البُني في مقابل خلفية مُضيئة ، فسوف يبدو باللون البرتقالي في مقابل خلفية مظلمة .

هذه الواقعة ، والاصطلاح الذي يُعبر عنها : « لون مرتبط » ، يؤديان إلى افتراض أن « البُني » - بخلاف الألوان الأخرى التي يمكن أن تظهر غير مرتبطة - هو خاصية علاقية : خاصية تتضمن علاقة بين موضوع ما ومحيطه . وإذا كان البُني خاصية علاقية من هذا النوع ، فمن غير الممكن إذن وضعه في هوية مع الانعكاسية ، الأمر الذي يطعن في الافتراض الأساسي للنزعة الفيزيائية .

ذلك هو الانتقاد الثالث للتعريف الماهوي للون بواسطة الانعكاسية الطيفية . ولكن إذا تجنبنا الخلط المذكور من قبل (ف ٤٧) بين الشروط الضرورية للإدراك الحسي وبين ما هو مُدرك بالفعل ، فلن يكون هناك

(86) Fairchild, M. D. , OP. Cit, PP. 105 – 106 .

أساس للاعتقاد في البُني كخاصية علاقية مختلفة في النـــوع عـــن الألـــوان الأخرى ؛ فالشروط الضرورية لرؤية موضوع بُني تتـــضمن علاقـــة بـــين الموضوع ومحيطه ، وهذا متوافق تمامًا مع قولنا أن البُني هـــو نمـــط مـــن الانعكاسية · بعبارة أخرى ، نستطيع القول أن الواقعة القائلة أننا نرى البُنـــي – فقط – كلون مرتبط ، لا تخبرنا بشيء عن طبيعة البُنـــي ، إنهـــا تـــشرح فحسب كيف أن الإدراك الحسي للون يعمل جيدًا بمقتضى شروط معينة أكثر من شروط أخرى · ومن ثم ، فعلى الرغم مـــن أن التمييـــز بـــين الألـــوان المرتبطة وغير المرتبطة هـــو تمييـــز هـــام لفهـــم ونمذجـــة ميكانيزمـــات الإبصار اللوني ، فإنه مع ذلك لا يُهدد النزعـــة الفيزيائيـــة حـــين تـــستخدم مقولة الانعكاسية (٨٧) ·

ثانيًا : البنية الظواهرية للون .

٥٤– من الثابت تجريبيًا أن الألوان تنتظم مع بعضها البعض في شبكة معقدة من علاقات التماثل ***Similarity relations*** (وللبساطة سوف نركز فقـــط على علاقات التماثل بين الدرجات اللونية الصبغية ، مع تجاهل خاصيتَـــي التشبع والإضاءة)· فعلى سبيل المثال ، الأرجواني أكثر شبهًا بالأزرق منـــه بالأخضر، ودرجات اللون العديدة للأحمر أكثر أو أقل شبهًا ببعضها البعض· ليس ذلك فحسب ، بل إن علاقات التماثل تعكس أيضًا بنية مميزة للتقابل– أو التضاد – بين الألوان ؛ فالأحمر مثلاً يقابل الأخضر ، بمعنى أننـــا لا نجـــد درجة لون للأحمر ضاربة إلى الخـــضُرة ، والعكس صحيح ، وكذلك الحال بالنسبة للأصفر في مقابل الأزرق ·

(87) Byrne & Hilbert, OP. Cit, PP. 12 – 13 .

وفضلاً عن ذلك ، هناك درجة لون للأحمر (الأحمر الفريد) لا هي ضاربة إلى الصفرة أو إلى الزُرقة ، وبالمثل بالنسبة للألوان الفريدة الأخرى (الأصفر، الأخضر، الأزرق)· كما أن ثمة درجات لونية ثنائية *Binary hues* ، أي تجمع بين لونين ؛ فكل درجة لون للأرجواني مثلاً تبدو ضاربة إلى كل من الحُمرة والزُرقة ، وكذلك البرتقالي ، والزيتوني *Olive* ، والتركواز (الفيروزي) *Turquoise* · وتُعرف الدرجات اللونية الثنائية أحياناً باسم « المُزج الإدراكية » *Perceptual mixtures* للدرجات الفريدة(٨٨).

هذه الوقائع يمكن أن تقف بالطبع كحجر عثرة أمام الزعم بهوية الألوان مع الانعكاسيات الطيفية ؛ فلو نظرنا مثلاً إلى أنماط الانعكاسية الممثلة للأرجواني والأزرق والأخضر (كما في الشكل ٢٥) ، فلن نجد أن نمط الانعكاسية الأول أكثر شبهًا بالثاني منه بالثالث · ولا يبدو أن هناك شيئًا في أنماط الانعكاسية يُناظر الاختلاف بين الدرجات اللونية الفريدة والثنائية ؛ فأي نمط للانعكاسية يضعه الفيزيائي في هوية مع الأرجواني مثلاً ، لن يكون بأي معنى بمثابة « مزيج » من نمطي الانعكاسية الممثلين للأحمر والأزرق ! · فإذا كانت النزعة الفيزيائية لا تقدم تفسيرًا لهذه الوقائع ، فلن نستطيع قبولها إذن كنظرية مُشبعة عن الألوان ككل (٨٩) .

وربما كان أحد الردود السريعة – على هذا الاعتراض – من قبل الواقعيين السُذج – هو التسليم بأن النزعة الفيزيائية لا يمكن أن تتعافى تمامًا من علاقات التشابه والتفرد والتضاد بين الألوان ، ولكن مع التأكيد على أن

(88) See for more detail : Hurvich, L. M. " *Color vision* ", Sinauer associates, Sunderland, Mass, 1981, Ch. 5 .

(89) Byrne & Hilbert, OP. Cit, P.13 .

ذلك ليس عيبًا حتميًا ، لأننا إذا تأملنا الوقائع السابقة بروية ، فسنجد أنها توضح لنا شيئًا هامًا حول المحتوى التمثيلي للخبرة اللونية ؛ حول الطريقة التي نفك بها شفرة الخواص اللونية بواسطة أجهزتنا البصرية · فما هو ذلك الشيء ؟ ·

أ – علاقات الألوان في محتوى الخبرة اللونية .

٥٥– وفقًا لفهمنا السابق للمحتوى التمثيلي للخبرات (ف ٤٦) ، فإن محتوى الخبرة حين ننظر إلى موضوع أخضر يتضمن قضية من قبيل « هذا الموضوع أخضر » ، أو– لكي نكون أكثر واقعية –« هذا الموضوع أخضر٣١ » (مع افتراض أن « الأخضر٣١ » هو درجة لونية من درجات الأخضر) · وقد رأينا أن هذا الفهم يعني أن خبراتنا اللونية تنسب الخواص اللونية ببساطة إلى الموضوعات · لكن الصورة الحقيقية للخبرة أكثر تعقيدًا (لاحظ أننا الآن نُركز فقط على الدرجة اللونية الصبغية ، ونتجاهل التشبع والإضاءة) ، فمن الطبيعي أن نقول مثلاً – والذاتيون يفعلون ذلك – أن بعض الموضوعات الملونة بها « أزرق أكثر » و« أحمر أقل » من موضوعات أخرى ؛ وأن موضوعًا نوعيًا أصفر اللون « ليس به أحمر » و« ليس به برتقالي » ؛ وأن أي موضوع برتقالي به « بعض الأحمر وبعض الأصفر » ، وهلم جرا · ويعني ذلك – بعبارة أخرى – أن علينا تقدير القيم النسبية للألوان في مثير ما (كأن نقول مثلاً : ٤٠ ٪ أحمر ، و٦٠ ٪ أصفر ، ··· إلخ) ·

وقد يمثل هذا التقدير لغزًا للنزعة الفيزيائية ؛ فالأحمر والأصفر والأخضر والأزرق ، لا تعدو أن تكون مجرد خواص ؛ ولا نستطيع القول أن موضوعًا ما يتمتع بخاصية منها أكثر من موضوع آخر ، أو أنه يتمتع

بمقدار نسبي من خاصية منها ؛ فالموضوع إما أن تكون له خاصية لونية معينة أو لا تكون له ، ولا شيء فوق ذلك ! .

على أن ثمة طريقة لربط هذا التقدير النسبي للدرجات اللونية بمحتوى الخبرة البصرية ، ومؤدى هذه الطريقة أن الخبرات البصرية لكل منا تنطوي على تمثيلات للموضوعات تعكس امتلاكها لمقادير من الدرجات اللونية الصبغية . وتفصيل ذلك أن التمثيل بالخبرة يأتي في نوعين : تمثيل « قوي » ، يكشف عن معلومات هامة تخص الموضوع ؛ وتمثيل « ضعيف » لا يكشف عن تلك المعلومات .

وكمثال عام للنوع الأول ، خذ الجملتين التاليتين :

١. بالنظر إلى القضيب أ يتضح أن طوله ثلاثة أقدام تقريبًا .

٢. بالنظر إلى القضيب ب يتضح أن طوله قدمان تقريبًا .

إذا تأملنا هاتين الجملتين وجدنا أنهما تكشفان معًا عن معلومة إضافية مؤداها أن « أ أطول من ب » ؛ فأي شخص يعرف أن طول أ ثلاثة أقدام ، وأن طول ب قدمان ، سوف يستنتج بسهولة أن أ أطول من ب .

والآن لنفرض أن القضيبين س و ص مساويان في الطول للقضيبين أ و ب على التوالي . إن الجملة القائلة أن « طول القضيب أ هو الطول الفعلي للقضيب س » تكون صادقة تمامًا إذا كان طول القضيب س ثلاثة أقدام ، وبالمثل الجملة القائلة أ « طول القضيب ب هو الطول الفعلي للقضيب ص » .

لكن هاتين الجملتين – وهما مثالان للنوع الثاني « الضعيف » من التمثيل – لا تكشفان عن تلك المعلومة الإضافية القائلة أن« أ أطول من ب » ، حتى ولو كانتا صادقتين .

خذ مثالاً آخر : لنفرض أن لدينا مقـدارين (لنقـل « الارتفـاع » ع ، والعرض ض) ، كخواص لمستطيلين . ولنفرض أيضًا أن حاصل جمع طول وعرض المستطيل (مع اختيار وحدة للقياس) هو حجمه . ولنتأمل إذن الجملة القائلة أن « ارتفاع المستطيل أ مساوٍ لـ ٢٥ ٪ من حجمه » . إن هـذه الجملة لا تكشف فقط عن خاصية معينة للمستطيل أ ، لكنها تكشف عن معنى إضافي : فأي شخص يعرف أن ارتفاع أ مساوٍ لـ ٢٥ ٪ من حجمه ، وأن ارتفاع ب مساوٍ لـ ٢٠ ٪ من حجمه ، سوف يتمكن بسهولة من استنتاج أن (أ) به استطالة أكثر من (ب) .

كذلك الحال بالنسبة للموضوعات الملونة ، إذ يتم تمثيلهـا فـي الخبـرة كممتلكة لخواص من المقادير الصبغية ؛ تمامًا كما يتم تمثيـل المـستطيل أ (في مثالنا السابق) كممتلك لخواص معينة من المقدارين ع ، ض . وفي حالة الألوان ، نحن في حاجة إلى مقادير رباعية للـدرجات الـصبغية : ح (الأحمر) ، خ (الأخضر) ، ص (الأصفر) ، ز (الأزرق) . فـأي موضوع إذن سوف يُمثل في الخبرة كممتلك لقيم معينة من هذه الخـواص ، ولنقل أن حاصل جمع هذه القيم هو المجموع الكلي لدرجته الصبغية .

وهكذا ، فإذا كان موضوعٌ ما يُدرك حسيًا بوصفه برتقـالي ، فإنـه إذن يُمثل كممتلك للقيمتين ح ، ص بنسبة معينة (على سبيل المثال : ٦٠ ٪ مـن ح ، ٤٠ ٪ من ص) ؛ وإذا كان يُدرك حسيًا كأرجواني ، فإنه يبدو ممتلكًا للقيمتين خ ، ز بنسبة تقريبية مماثلة (لنقل : ٥٥٪ من خ ، ٤٥٪ من ز). وإذا كان يُدرك بوصفه أزرق اللون ، فإنه يبدو ممتلكـًا لنسبة عالية مـن ز ، ونسبة أقل من خ أو ر ، ... إلخ .

وللتقريب المبدئي ، إذا نظر شخصٌ ما – يتمتع بإبصار لوني عـادي – إلى ثمرة طماطم ، فإن المحتوى التمثيلي لخبرتـه لـيس ببـساطة هـو أن

الطماطم حمراء٢٩ (مع افتراض أن الأحمر٢٩ هو درجة معينة من درجات الأحمر الضارب إلى الصفرة) · إن هذا المحتوى بالأحرى هو – على سبيل المثال – أن الطماطم لها القيمة ر (ولتكن ٨٠٪ من الدرجة الصبغية الكلية لها) والقيمة ص (ولتكن ٢٠٪ من الدرجة الصبغية الكلية لها) · على أن نضع في اعتبارنا أن محتوى الخبرة هو محتوى في المستوى الشخصي ؛ بمعنى أنه يُعيّن الطريقة التي يظهر بها العالم للذات [٩٠] .

ب – التقابل اللوني وفقًا للمقادير الصبغية .

٥٦ – واستنادًا إلى ما سبق ، يمكن تفسير التقابل اللوني (بين الأحمر والأخضر مثلاً) باستخدام المقادير الصبغية التي يتم تمثيلها بالخبرة للموضوعات الملونة ·

والفكرة الأساسية هنا هي أن نواتج الأنماط المخروطية الثلاثة بالعين يتم تحويلها إلى علاقتين لونيتين متضادين وعلامة غير لونية غير مضادة *Achromatic signal* · فلو افترضنا مثلاً أن نواتج الخلايا المخروطية الثلاثة (أي الحساسة للطول الموجي الطويل ، والطول الموجي المتوسط ، والطول الموجي القصير) هي المقادير ط ، م ، ق على الترتيب ، فسنجد أن علامة (الأحمر – الأخضر) هي (ط – م) ، وعلامة (الأصفر – الأزرق) هي (ط + م) – ق ، والعلامة غير اللونية هي؛ (ط + م) ·

وبالتركيز على العلامتين اللونيتين ، نجد أنه إذا كانت (ط – م) > صفر ، فإن علامة (الأحمر – الأخضر) تُنتج « استجابة حمراء » *Red response* ، وإذا كانت (ط – م) < صفر ،

(90) Ibid, P. 14 .

فإن ذات العلامة تؤدي إلى « استجابة خضراء » . وبالمثل ، تؤدي علامة (الأصفر − الأزرق) إلى « استجابة صفراء » إذا كانت (ط + م) − ق > صفر ، وتؤدي إلى « استجابة زرقاء » إذا كانت (ط + م) − ق < صفر . ومن ثم ، فإن خبرة الأحمر الفريد يتم إنتاجها حين تكون علامة (الأحمر − الأخضر) موجبة ، أي (ط − م) > صفر ، وتكون علامة (الأصفر − الأزرق) مساوية للصفر ، أي (ط + م) − ق = صفر .

ومن المعروف أن الألوان المتقابلة حين تُمزج بالإضافة ، فإنها تستبعد بعضها البعض فعلى سبيل المثال ، إذا مُزج ضوءٌ ضاربًا إلى الخُضرة بشدة ملائمة من ضوءٍ ضاربٍ إلى الحُمرة ، فلن يبدو ضاربًا إلى الخُضرة أو إلى الحُمرة . فإذا افترضنا أن لدينا ضوءين ضاربين إلى الخُضرة : خ١ ، خ٢ ، وأن الثاني يستلزم قدرًا أكبر من الضوء الضارب إلى الحُمرة لكي يُنتج ضوءً لا هو ضارب إلى الخُضرة أو إلى الحُمرة ، فإننا نقول − وفقًا للتفسير السابق − أن الاستجابة الخضراء التي يُنتجها خ٢ أكبر تلك التي يُنتجها خ١ .

وباستخدام تكنيك الإلغاء السيكوفيزيائي ***Psychophysical cancellation*** ، فإن استجابات القنوات المتقابلة عن طريق طول الموجة (دوال الاستجابة اللونية) يمكن أن تكون محددة تجريبيًا [٩١] .

جـ − تفسير علاقات التشابه والتفرد اللوني .

٥٧− بالطريقة ذاتها ، أي طريقة تمثيل المقادير اللونية للموضوعات بالخبرة الإدراكية ، يمكننا تفسير علاقات التشابه والازدواج والتفرد اللوني بما لا

(91) Ibid, PP. 14 – 15 .

يُخل بالاقتراح الأساسي للنزعة الفيزيائية، أعني كون الألـــوان انعكاســيات طيفية ٠

خذ أولاً التشابه ٠ ولنركز على الواقعة التي مؤداها أن الأرجواني أكثــر شبهًا بالأزرق منه بالأخضر ٠ لقد رأينا من قبل أن الموضوعات التي تظهر زرقاء يتم تمثيلها كممتلكة لنسبة عاليـــة مـــن ز (ونـــسبة أقـــل مـــن ح أو خ) ؛ والموضوعات التي تظهر أرجوانية يتم تمثيلها كممتلكـــة لنـــسبة متساوية تقريبًا من ح ، ز ، والموضوعات التي تظهـــر خـــضراء يـــتم تمثيلها كممتلكة لنسبة عالية من خ (ونسبة أقل من ص أو ز) ٠

هناك إذن جانب واضح إدراكيّـــا ، فيـــه يكـــون الأزرق أكثـــر شـــبهًا بالأرجواني منه بالأخضر ٠ ويعني ذلك ببساطة أن ثمة مقدارًا من الـــصبغة اللونية (ز) ، بحيث أن كل الموضوعات التي تظهـــر زرقـــاء ، وكـــل الموضوعات التي تظهر أرجوانية ، وليس كل الموضـــوعات التـــي تظهـــر خضراء ، يتم تمثيلها كممتلكة له ٠

والسبب في أن الدرجة اللونية الثنائية مثل البرتقالي تبدو كمـــزيج مـــن الأحمر والأصفر ، هو أن أي موضوع يظهر باللون البرتقالي يُمثـــــل بصريًا كممتلك لنسبة ما من ح ، ص ٠ هذا من جهة ، ومن جهة أخرى من الممكن أن يظهر موضوع ما باللون الأخضر ، ويتم تمثيله كممتلك لقيمة من خ مساوية لـــــ ١٠٠٪ مـــن درجتـــه الـــصبغية الكليـــة ٠ وهـــذا هو السبب في أن الأخـــضر (والأصـــفر والأحمـــر والأزرق) توصـــف بالألوان الفريدة ٠

إن الخبرة البصرية إذن تـــمُثـــل الموضـــوعات كممتلكـــة لخـــواص من المقادير الصبغية ، ومن ثم فإن علاقـــات التـــشابه والتفـــرد والتـــضاد اللـــوني لا تمثـــل صـــعوبة للنزعـــة الفيزيائيـــة ؛ فقـــط علينـــا أن

نعيد قراءة المحتوى التمثيلي للخبرة الإدراكية على نحو صحيح (٩٢) .

ورغم وجاهة الرؤى السابقة للنزعة الفيزيائية ، إلا أنها لا تمنعنا من إعادة قراءتها بمنظار آخر ، أكثر تقريبًا وتوضيحًا للواقع مما قد يظنه الواقعيون السُذج ٠

ثالثًا : من الواقعية الساذجة إلى الواقعية النقدية .

٥٨ – اجتهد « بيرن » و« هلبرت » – كممثلين بارزين للنزعة الفيزيائية – في عرض رؤيتهما « الواقعية » للألوان بوصفها انعكاسات طيفية لسطوح الموضوعات المادية ٠ لقد تمسكا بوجهة نظر الإنسان البسيط حيال المظاهر المتنوعة للأشياء في عالمنا المُدرك حسيًا ؛ فما نراه من ألوان هي خصائص حقيقية حالّة في الأشياء ، شأنها في ذلك شأن الطعوم والروائح وكافة مدركاتنا الحسية ، بل إن وجودها لا يتوقف على إدراكنا لها ؛ فهي موجودة بذاتها ولذاتها سواء وُجد إنسان يدركها أو لم يوجد ! ٠

ومن الطبيعي أن يجتهد الفيلسوف في بسط وجهة نظره – أيًا كانت – والدفاع عنها بالحجج والمبررات التي تتسنى له ٠ لكن من غير الطبيعي أن يعتمد هذا الدفاع على ليّ عنق الوقائع بحيث تتسق مع هذا التفسير النوعي أو ذاك ، وأن ينحصر التفسير في بُعدٍ واحد فقط مع استبعاد كافة الأبعاد الأخرى التي يمكن أن تكون أوثق ارتباطًا به من البُعد المختار ٠ هكذا فعل « بيرن » و« هلبرت » حين حصرا تفسيرهما لماهية اللون في إطار البُعد الفيزيائي (غير المدعوم علميًا) ، ومن ثم استبعدا من البحث في مشكلة الواقعية اللونية أية ارتباطات لغوية أو تصورية (ف ٤٣) ، فمثلهما

(92) Ibid, P. 15 .

في ذلك كمثل من أصر على أن يأكل طعامًا واحدًا ، وراح يدافع عن شرعيته ، قاصرًا دائرة النقاش على « المذاق » فقط ، دون أدنى اعتبار لمدى كونه ملائمًا للمعدة أم غير ملائم ، مفيدًا للجسم أم غير مفيد ، متاحًا دائمًا ومستساغًا من كثرتنا أم العكس ! .

بعبارة أخرى ، نستطيع القول أن النقطة المحورية المهملة لدى الواقعيين السُذج هي التمييز بين مستويات الوصف المختلفة للوقائع ؛ فأي حدث في حياتنا له مستواه الوصفي الخاص : الفيزيائي ، الكيميائي ، البيولوجي ، السيكولوجي ، أو الاجتماعي . وفي كل مستوى هناك كليات منبثقة أو طارئة قائمة بذاتها ، ولها خواصها ومكوناتها الفريدة ، كما أن هناك بعض الخواص المشتركة مع مستويات أخرى قريبة . وعلى الرغم من أن تقسيم العالم إلى مستويات مختلفة يعتمد على أجهزتنا الإدراكية ، إلا أنه ليس بالضرورة تقسيم تعسفي ، كما أنه لا يخلع معنى واحدًا على مقولة « الواقعي » .

لقد رأينا أن دعاة النزعة الفيزيائية يضعون « الواقعي » في هوية مع « الفيزيائي » ، و« غير الواقعي » في هوية مع « العقلي » أو« الذاتي » ، ومن ثم يُطابقون بين معنى « الواقعية اللونية » وقولنا أن الألوان هي خواصٌ للموضوعات الفيزيائية . لكن هذا التطابق يبدو في الحقيقة غير ملائم ، لأن شيئًا ما يمكن أن يكون واقعيًا على مستوى من الوصف ، وغير واقعي على مستوى آخر ؛ فما يجعله مكتسبًا لهذه السمة أو تلك هو مجال وطبيعة الحوار الجدلي بين الإنسان والعالم .

وتفصيل ذلك أن المشكلة الأساسية التي تواجهنا فيما يتعلق بالألوان هو ذلك التساؤل المُحيّر عن الحالة الأنطولوجية للبيئة المدركة حسيًا بصفة عامة ؛ وعلى حين يذهب الواقعيون السُذج – أو دعاة النزعة الفيزيائية – إلى أن الكيفيات المدركة توجد مستقلة عن المُدرِك ، تفترض النزعة الذاتية

المتشددة أنها خواص للمُدرِك · ولا مناص من التسوية بين هاتين النــزعتين إن أردنا فهمًا أكثر معقولية للألوان وكافة الكيفيات المدركة · وربما كانــت أفضل تسوية ممكنة هي تقسيم البيئة المدركة إلى قسمين : قسم تــصح فيــه رؤية الواقعية الساذجة ، وقسم تصدق فيه رؤية النزعة الذاتية · فما الــسبيل إلى ذلك ؟ ·

[٥٨- ١]- التسوية التي نقترحها هنا هي بمثابة إعادة بناء لمفهوم البيئة ، فحين نتحدث عن بيئة إدراكية ما ، فإنمــا نفتــرض مــسبقــاً سياقــاً يتضمن المُدرِك من جهة ، وما يُدركه مــن جهــة أخــرى · ولــو أمعنــا النظر في كافة كيفياتنا المدركة ، والتــي نــدعوها خــصائص موضــوعية تتمتع بها الأشياء في العالم الخارجي ، لوجدنا أنهــا معتمــدة علــى الــذات أكثر منها كيانات مستقلة ذات وجود منفصل ، بما فــي ذلــك تلــك التــي يصفها العلم الفيزيائي ؛ فالعلم – في مجرى تقدمه – إنما يتحرك رويدًا رويدًا إلى ما هو أبعد من المحتــوى الإدراكــي ، ولا يعنــي ذلــك أن الفيزيــاء تــُلغي أو تنفي الخواص الإدراكية ، لكنهــا بــالأحرى تــستبدلها بكيانــات فيزيائية · ولو أردنا الدقة ، لقلنا أن العالم الفيزيائي يوجــد علــى مــستوى وصفي مختلف بطبيعته عن مستوى الوصف للبيئة الإدراكية ، لكن وجوده لا يجعل البيئة الإدراكية أقل واقعية ·

وهكذا ، فإن كان « بيرن » و« هلبرت » ينتقدان التناول البيئي للإدراك الحسي للون ، فإن ثمة ترابط تصوري ضروري قــد أغفــلاه بــين ألــوان الموضوعات في البيئة المدركة وتطور الإبصار اللوني لدى كافة الكائنــات العضوية التي تتمتع به ·

يعبر « كانط » عن ذلك فيقول : « دون أن نتشكك في الوجود الــواقعي للأشياء الخارجية ، نستطيع أن نقول عن عدد كبير من محمولاتهــا إنهــا لا

تخص الأشياء في ذاتها ، إنما تخص فقط ظواهرها التي ليس لها وجود خارج تمثلاتنا » (٩٣) .

ويعني ذلك أن الشروط القبلية لخبرة إدراكية ممكنة بصفة عامة ، هي في الوقت ذاته شروطٌ لإمكانية الموضوعات المدركة ؛ فثمة تفاعل متبادل لا غنى عنه بين البيئة كإطار للتمثيل ، وبين كائنٍ حاصل على فعل التمثيل ، وهو ما عبر عنه أيضًا « جيبسون » بقوله : « إن كلمتيّ حيوان وبيئة تؤلفان زوجًا غير قابل للانفصال ؛ فكل مصطلح منهما يتضمن الآخر ... البيئة تتضمن حيوانًا (أو على الأقل كائن عضوي) لكي تحيط به . والحيوان لا وجود له إلا في بيئة تحتويه » (٩٤) .

[٥٨- ٢]- يمكننا إذن الزعم أن الكائنات العضوية في البيئة ليست كقطع العُملة في حصّالة النقود ؛ فالمُدرِك والبيئة الإدراكية يوجدان كزوج ، تمامًا كما أن « الأب » و« ابنه » يوجدان كزوج . إن الرجل ذاته كان يوجد بالفعل قبل أن يُولد ابنه ، لكنه حينئذ أصبح يحمل لقبًا وجوديًا جديدًا : أنه أصبح أبًا . وبالطريقة ذاتها نستطيع القول أن العالم الفيزيائي كان يوجد بالفعل قبل ظهور الكائنات العضوية بأجهزتها الإدراكية ، لكنه من ثم بات يوجد على مستوى آخر من الوصف : المستوى الإدراكي (٩٥) .

---

(93) إيمانويل كانط : ***مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة يمكن أن تصير علمًا*** (ترجمة نازلي إسماعيل ، مراجعة عبد الرحمن بدوي ، دار الكاتب العربي للطباعة والنشر ، القاهرة ، ١٩٦٨) ص ٨٧ .

(94) Gibson, J. J. , " ***The ecological approach to visual perception*** ", OP. Cit, P. 8 .

(95) Ben-Ze'ev, Aaron, " ***The perception system : A philosophical and psychological perspective*** ", Peter Lang pub. , N.Y., 1993, P. 95 .

هذه الرؤية هي نمط من الواقعية النقدية ؛ فالجانب الواقعي فيها نعبر عنه بافتراض أن ثمة موضوعات « توجد » على نحو مستقل عن أي ذات موجودة · لكن هذا الجانب لا يستدرجنا إلى الواقعية الساذجة ، لأننا نسلّم في الوقت ذاته بالطبيعة التكوينية للبيئة الإدراكية · وبعبارة أخرى ، نحن نتفق مع الواقعيين السُذج على أن الألوان هي خواص لموضوعات ، لكن هذه الموضوعات هي موضوعات إدراكية أكثر منها موضوعات فيزيائية · ولا يُنفي ذلك أن بعض الموضوعات الإدراكية يمكن أن تُوصف أيضًا على المستوى الفيزيائي ، وحينئذ توصف كخواص فيزيائية – كالصلابة ، والحجم ، والامتداد ، ··· إلخ – لكن الألوان ، ومعها كل ما أطلق عليه « لوك » اسم الكيفيات الثانوية ، هي خواص منبثقة يمتنع وجودها على المستوى الفيزيائي · وإذا كان الفيزيائيون لا يستخدمون الحدود اللونية في نظرياتهم ، فإن ذلك لا يعني أن الألوان ليست واقعية على مستوى مختلف من مستويات الوصف · كما أن اعتقادنا بالطبيعة العلاقية للبيئة الإدراكية لا يوقعنا في مأزق عدم إمكانية التمييز بين الإدراك الحسي الصادق والأوهام الإدراكية ، ذلك أننا حين ننسب خاصية ما إلى موضوع إدراكي ، فإن حكمنا هذا يمكن أن يكون خاطئـًا ، لكن لا علاقة لهذا الحكم بما إذا كانت الموضوعات عقلية أو فيزيائية ، فالخطأ وارد في الحالتين ·

[٥٨– ٣]– خلاصة الأمر ، إننا يمكن أن نتفق مع الواقعيين السُذج – أو مع النزعة الفيزيائية – في أن الألوان مرتبطة بالخواص الفيزيائية لسطوح الموضوعات المادية ، أي انعكاسات طيفية ، لكن نضيف إلى ذلك أن وجودها مرهونٌ بوجود المُدرِك لها ، بمعنى أن ثمة تفاعل ضروري بين أجهزتنا الإبصارية والمعلومات الطيفية في البيئة الإدراكية · ولذا فهي تجمع بين كونها خواص فيزيائية وخواص عقلية · ولكي نقدم تمثيلاً ملائمًا لذلك ،

نعود إلى مثال « الطعــام » الــذي اســتخدمه « بيــرن » و« هلبــرت » (ف ٤٣)؛ فقد أشارا إلي أن أي جوهر نوعي لا يمكن أن يكون طعامًا – من وجهة نظر البيولوجي – إلا إذا كان هناك كائن عضوي يستطيع أن يهضمه. ونحن بدورنا نتساءل: أليس البرسيم طعامًا ؟. هو كذلك بالنسبة للبقرة مثلاً، لأن معدتها وأمعائها– وفقــاً لمنطق الحجة ذاته– تــستطيع أن تهــضمه ، ومن ثم فإن كونه طعامًا ليس خاصية للبرسيم ، فليس هناك طعام بدون كائن عضوي يمكن أن يأكله. واللون مثل الطعام في هذا الجانب ؛ فما إذا كــان « طيفــاً انعكاسيًا جزئيًا » يمكن أن يكون لونــاً ، إنما يعتمد على وجــود كائن عضوي يستطيع أن يدركه ، كائن زوده الله بجهاز إبصاري ملائم[1].

تعقيب على الباب الثاني .

٥٩- حسبنا في نهاية هذا الباب أن نعيد بإيجاز طرح مشكلته الأساسية وما انطوى عليه من أفكار قدمها الفلاسفة للتعامل معها وحلها ولو بصورة جزئية.

كانت مشكلتنا الأساسية هي ماهية اللون أو طبيعته : هل ثمة وجود فعلي له؟. وإذا كان موجودًا ، فكيف نصف هذا الوجود؟. هل نقول أنه وجود فيزيائي لا يمتنع بامتناع الوجود الإنساني أو العضوي بصفة عامة؟. أم نقول أنه وجود عقلي له عالمه الخاص الذي لا تعترف به المادة في ذاتها؟. أم نجمع بين القولين فنزعم أن ثمة وجود ثنائي تتفرد به الألوان في منظومة جدلية أو حوار إدراكي بين الإنسان و البيئة التي تحيط به؟.

تلك مشكلة تخلى العلم- وبصفة خاصة الفيزياء- عن الخوض فيها أو اقتحام مجاهلها الغامضة ، لا لشيء إلا لعدم امتلاكه لوسائل الحل المشبع لها من جهة ، ولعدم حاجته أصلاً إلى التعامل معها من جهة أخرى ؛ فما هو ضروري للعلم هو فحسب كيفية ظهور الألوان وما تؤديه عمومًا من أدوار حياتية ، وليس ماهيتها أو قالبها الوجودي ، وهو ما تناولناه تفصيلاً في الباب الأول . لكن شبح المشكلة كان ولا زال يؤرق كل من أثارت لديه الألوان نوازع التأمل ، حتى لنستطيع الزعم أنه ما من عالم أو فيلسوف اهتم بمظاهر الأشياء وحقيقتها إلا وتوقف أمام لغز الألوان ولو قليلاً . وإذا كان العلم - وفقًا لأهدافه ومناهجه - قد انسحب بهدوء من حلبة الجدل الصاخب حول أنطولوجيا الألوان ، فقد كان على الفلسفة كعادتها أن تتحمل تبعاتها الثقيلة ، وأن تعيد بعث مشكلاتها التقليدية ذات الصلة المباشرة بالوجود اللوني ، كمشكلات الوعي ، والإدراك الحسي ، ومعرفتنا بالعالم الخارجي ، وعلاقة العقل بالجسد ، ... وغيرها .

وهكذا وجدنا أنفسنا أمام مائدة فلسفية ضخمة ومتجددة، قوامها رؤى وأفكار مختلفة ومتنازعة؛ فمن الفلاسفة من أنكر تمامًا الوجود الفعلي للألوان ، سواء أكان هذا الوجود عقليًا أو فيزيائيًا ، معتبرًا إياها مجرد خواص افتراضية تعيننا على تمييز الأشياء وتعيين الروابط السببية فيما بينها ، شأنها في ذلك شأن الفلوجستون والسيال الحراري وغيرها من الكيانات التي يحفل بها تاريخ العلم ، والتي يمكن أن توجد بالقوة لا بالفعل[!]؛ ومنهم من شيّد للألوان عالمًا نوعيًا خاصًا داخل رأس الكائن العضوي المبصر بها؛ مُعوّلاً على أخطاء الإدراك الحسي ونماذج الوهم البصري التي تؤكد قصور الحواس عن إدراك الواقع في حقيقته ؛ ومنهم من آثر دفع وجهة النظر الساذجة للإنسان البسيط إلى نهايتها، فأكد أن الألوان خصائص موضوعية للأشياء، قد تكون مستترة وقد تكون ظاهرة ومميزة لسطوح الموضوعات الفيزيائية، لكنها توجد بالاستقلال عنا، سواء أدركناها أو لم ندركها ·

وقد رأينا أن أية إجابة يقدمها الفيلسوف عن السؤال الخاص بماهية اللون ، تثير من الإشكالات الفرعية بأكثر مما تسهم به من حل للمشكلة الأساسية ، بل وتدفع دومًا بهذه الأخيرة إلى صدارة المناقشات الفلسفية الساخنة حول طبيعة العلاقة بين الوجود الإنساني والوجود الفيزيائي ، بكل ما تُفصح عنه هذه العلاقة من ألغاز ومفارقات ، ومن ثم كانت محاولتنا التوفيقية بين النزعتين « الفيزيائية » و« الذاتية » من خلال واقعية « كانط » النقدية ، والتي تعتمد على إعادة بناء مفهوم البيئة المُدركَة ، بحيث لا تصبح فقط عالمًا ماديًا مكتفيًا بذاته ، وإنما عالم خارجي يحيط بالإنسان ويتفاعل معه أنطولوجيًا وإبستمولوجيًا في كل لحظة من لحظات الإدراك · ولا نقول أن رأينا هذا هو الصواب على الإطلاق ، وإنما نقول أن رأينا صواب يحتمل الخطأ ، ورأي غيرنا خطأ يحتمل الصواب ·

خاتمة

٦٠ – مَنْ أنتِ أيتها الألوان ؟ . ما طبيعتك ؟ . لماذا تثيرين كل هذه الضجة الجدلية التي تحفل بها كافة أدبياتنا العلمية والفلسفية ؟ . لماذا تستأثرين باهتمام الطفل الوليد حين ينظر إليكِ من داخل غطائه ، فيلهى بكِ ويغفل عن بكائه ؟ . لماذا أنتِ أحيانًا حانية ورقيقة ، وأحيانًا أخرى صاخبة وعنيفة : تارة تبعثين في النفس مشاعر الهدوء والسكينة ، وتارة أخرى تتعالى معكِ آهات النفس الحزينة ؟ . لماذا أنتِ معنا في كل آنٍ من آنات الحياة ؛ في كل مشهدٍ بأيت عليه وبه فصول الملهاة والمأساة ؟ ! . لماذا ولماذا ولماذا ... ، ومَنْ لديه الإجابة ؟ .

سألنا عنك المادة الصماء فأنكرت السؤال ، وأوحت : بدون الضوء لا لونٌ ولا ظلال ! . بحثنا عنك في خلايا العين وأضابير الدماغ فقالت : ما أنا إلا وسيلة ، وإلى العقل المآل ! . لجأنا إلى العقل فأبى إلا أن يتركنا في صحبة الخيال ! .

أثمة إعجازٍ إلهيٍ إذن يُغلف الوجود اللوني ويدفعنا إلى مزيدٍ ومزيدٍ من محاولات البحث والتأمل ؟ . ربما كانت تلك هي النتيجة النهائية لأي بحث علمي أو فلسفي في ماهية اللون وسبل إدراكه ؛ فما من نتيجة قاطعة سواها تنأى بذاتها عن صيرورة التعديل أو التأويل ، وعلينا بذل المزيد من الجهد العقلي والتجريبي لعلنا نزيح الستار يومًا عن الحقيقة ، أو حتى عن جزءٍ منها يقودنا بالاستدلال إلى جوهرها . وحينئذ سنجد أنفسنا قطعًا أمام مشهد يجحد به الكثيرون : براعة الخلق الإلهي ، وقدرة الله اللامحدودة على حفظ التوازن وتحقيق التوافق بين ما ندركه وما هو موجود بالفعل .

هكذا أرشدتنا آي الذكر الحكيم في أكثر من موضع ، وفي أكثر من إشارة إلى الإبداع اللوني الإلهي ؛ إذ نجد معظمها وقد انتهت بدعوة ربانية إلى التفكر أو التذكر أو التعقل ... ؛ ﴿ وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ

وَاخْتِلافُ أَلْسِنَتِكُمْ وَأَلْوَانِكُمْ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَاتٍ لِّلْعَالِمِينَ ﴾(الروم ٢٢) ، ﴿ وَمَا ذَرَأَ لَكُمْ فِي الأَرْضِ مُخْتَلِفاً أَلْوَانُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَّكَّرُونَ ﴾(النحل ١٣) ، ﴿ ثُمَّ كُلِي مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلاً يَخْرُجُ مِن بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاء لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾(النحل ٦٩) ، ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهِ زَرْعاً مُّخْتَلِفاً أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرّاً ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَاماً إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرَى لِأُوْلِي الأَلْبَابِ ﴾ (الزمر ٢١) ٠

لعلنا إذن قد تذوقنا تلك المتعة التي حدثنا عنها « جوته » حين انخرط يبحث في الألوان ، وهي في الحقيقة متعة من نوعها الخاص ، تستلزم جهدًا فريدًا وفكرًا عنيدًا ، لكنها بلا شك متعة تستحق أن نكابد من أجلها ٠ ومهما كانت الملهاة جميلة الأجزاء ، أو كانت المأساة عاتية الأنواء ، فإن الفصل الأخير لم يأت بعد ! ٠

وعلى الله قصد السبيل والله أعلم



ثبت أعلام

« يقتصر هذا الثبت على أسماء الأعلام الواردة في هذا الكتاب ، سواء أكان هؤلاء الأعلام علماء أو فلاسفة . وقد اكتفينا بالنسبة للمشهورين منهم بالإشارة إلى الجنسية وتاريخيّ الميلاد والوفاة ، مع ملاحظة أن التواريخ الخاصة بفلاسفة اليونان القدامى هي تواريخ تقريبية ، حيث لم يصل المؤرخون بشأنها إلى حدّ التوحيد المرجو . أما بالنسبة للمعاصرين - ومعظمهم أحياءٌ يرزقون - فقد اجتهدنا قدر الإمكان في رصد جنسياتهم وتخصصاتهم وأماكن عملهم ، بالإضافة إلى أهم إسهاماتهم ومؤلفاتهم . والله نسأل أن يسهم هذا الثبت في تعريف القارئ العربي ببعض هؤلاء الذين يحملون لواء البحث العلمي والفلسفي في عالمنا المعاصر »

-A-

أجيولونيوس Aguilonius (François)

فرنسوا أجيولونيوس (١٥٤٦- ١٦١٧) : رياضي وفيزيائي بلجيكي. وُلد في مدينة بروكسل البلجيكية ، وانضم إلى جماعة اليسوعيين **Jesuits** عام ١٥٨٦. أسس عام ١٦١١ مدرسة خاصة للرياضيات تهدف إلى نشر وتعميق البحث الرياضي بين الكاثوليك اليسوعيين . نشر أهم مؤلفاته عام ١٦١٣، وهو كتاب ضخم يتناول البصريات من منظور رياضي- فلسفي، وعنوانه :

« ستة كتب في البصريات : مفيدة للفلاسفة والرياضيين على حد سواء ».

Six books of optics : useful for philosophers and mathematicians alike .

أرسطو Aristotle

(~ ٣٨٤ - ~ ٣٢٢ ق.م) فيلسوف يوناني .

أرمسترونج Armstrong (David M.)

ديفيد م. أرمسترونج (١٩٢٦ -) : فيلسوف أسترالي مادي معاصر . تركزت أبحاثه لسنوات عديدة على موضوعات مثل « طبيعة الاحتمال » ، « الكليات والجزئيات » ، « السببية وقوانين الطبيعة » ، و« طبيعة الوعي الإنساني » ، متبنيًا في تناولها وجهة نظر مادية وظيفية . دافع بشدة عن هوية الحوادث العقلية وحالات المخ ، وربط بين الكليات والجزئيات برباط فيزيائي تجريبي لا ينفصم ، متخذًا من القول بموضوعية الكيفيات والعلاقات نقطة انطلاق لتثبيت أركان الواقعية العلمية بالمعنى المادي الفيزيائي .

من أهم مؤلفاته :

- الإدراك الحسي والعالم الفيزيائي (١٩٦١)

Perception and the physical word

- نظرية مادي في العقل (١٩٦٨)

A materialist theory of the mind

- الكليات والواقعية العلمية (١٩٧٨)

Universals and scientific realism

- مشكلة العقل والجسد (١٩٩٩)

The mind – body problem : An opinionated introduction

- وقد صدر كتاب لتكريمه عام ١٩٩٣، أشرف على تحريره كل من «جون باكون» و«كيث كامبل»، تحت عنوان: « الأنطولوجيا، السببية ، والعقل » *" Ontology , causality , and mind : Essays in Honor of D. M. Armstrong "*, ed. By John Bacon & Keith Campbell , Lioyd Reinhardt , Cambridge , 1993.

-B-

باركلي *Berkeley (George)*

جورج باركلي (١٦٨٥ – ١٧٥٣) : فيلسوف إنجليزي .

برلين *Berlin (Brent)*

برنت برلين : أستاذ الأنثروبولوجيا و مدير مركز الدراسات اللاتينية الأمريكية و الكاريبية بجامعة جورجيا الأمريكية . حصل على الدكتوراه في الأنثربولوجيا عام ١٩٦٤ من جامعة ستانفورد ***Stanford*** الأسترالية . تتركز أعماله كعالم في الإدراك على سؤالين محوريين؛ الأول: ماذا يمكن أن نتعلم من كيفية فهم البشر لبيئتهم، وبصفة خاصة البيئة البيولوجية؛ والثاني : كيف يمكن أن نستخدم هذا الفهم لتحسين خصائص وقدرات النوع الإنساني .

يُجرى حالياً ابحاثاً على شعب «المايا» البدائي بهضبة المكسيك ***The highland maya*** ، و يهدف إلى استكشاف فهمهم واستخدامهم للنباتات الطبية، ومدى فعالية هذه الأنواع النباتية في علاج الأمراض .

من أهم مؤلفاته :

• تصنيف إثنوبيولوجي (١٩٩٢) ***Ethnobiological classification***

بلوك *Block (Ned)*

نيد بلوك (١٩٤٢-): فيلسوف أمريكي معاصر، يعمل أستاذًا للفلسفة وعلم النفس بجامعة نيويورك منذ عام١٩٩٦ وحتى الآن، وكان قبل ذلك رئيسًا لبرنامج الفلسفة بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، له إسهامات هامة في البحوث الخاصة بفلسفة العقل، والوعي، وعلم الإدراك، وقد اشتهر بمعارضته القوية للتفسيرات السلوكية والوظيفية للذكاء بصفة خاصة، وللفعل الإنساني بصفة عامة، ومن أمثلة ذلك انتقاده الشديد لمحاولة الرياضي والمنطقي البريطاني «آلان ماثيسون تورنج» *Alan Mathison Turing* (١٩١٢- ١٩٥٤) مضاهاة ذكاء الحاسب الآلي بذكاء الإنسان، وهي المحاولة المعروفة باسم «اختبار تورنج» *Turing test*، مؤكدًا على تفرد الإنسان بالوعي والقصد ، حتى ولو تمكنا من صنع آلة تتمتع بذات الحالات الوظيفية التي يتمتع بها الإنسان .

شارك عام١٩٩٧ في تحرير كتاب مميز بعنوان «طبيعة الوعي: مناظرات فلسفية» ***"The nature of consciousness: philosophical debates"***, MIT press, Cambridge , Mass, 1997 .

ويجري الإعداد حاليًا لإصدار المجلد الأول من مجموعة أعماله الكاملة ، عن منشورات معهد ماسمشوستس للتكنولوجيا ، تحت عنوان « النزعة الوظيفية، الوعي ، والتمثيل » ***" Functionalism , consciousness , and representation "*** من أشهر مقالاته :

• طلب سيمانطيقا لعلم النفس (١٩٨٦)
Advertisement for a semantics for psychology

• الأرض المقلوبة (١٩٩٠) *Inverted earth* • العقل كبرمجيات للمخ (١٩٩٥) *The mind as the software of the brain* • الطلاء العقلي (٢٠٠٠) *Mental paint*
بوشن (Boghossian (Poul بول بوشن: فيلسوف أمريكي، يعمل حاليًا أستاذًا ورئيسًا لقسم الفلسفة بجامعة نيويورك . حصل على الدكتوراه من جامعة برينستون عام ١٩٧٨، وقبل أن يستقر في نيويورك ، عمل أستاذًا مشاركًا بجامعة ميتشجان ، وأستاذًا زائرًا بجامعة برينستون ، وهو الآن عضو في هيئة تحرير مجلة «دراسات فلسفية » ، وزميل معهد نيويورك للدراسات الإنسانية . تتطرق أبحاثه إلى موضوعات خاصة بفلسفة العقل ، وفلسفة اللغة، والإبستمولوجيا . وقد نشر العديد من المقالات في مختلف المحاور، بما في ذلك اللون ، النزعة الاستبعادية ، النزعة الطبيعية ، المعرفة الذاتية ، المعرفة القبلية ، الواقعية ، وعلم جمال الموسيقى . من أبرز مقالاته : • الاستدلال والفراسة (٢٠٠١) *Inference and insight* • في سماع الموسيقى في الصوت (٢٠٠٢) *On hearing the music in the sound*
بويل (Boyle (sir Robert سير روبرت بويل (١٥٢٧– ١٦٩١) : فيزيائي وكيميائي أيرلندي .
بوينتون (.Boynton (Robert M روبرت م. بوينتون : سيكولوجي أمريكي. يعمل أستاذًا للبصريات السيكولوجية بجامعة روشستر . من أشهر مؤلفاته : • الإبصار اللوني الإنساني (١٩٧٩) *Human color vision*

براد لي Bradley (Francis Herbert)

فرنسيس هربرت برادلي (١٨٤٦– ١٩٢٤) : فيلسوف إنجليزي ·

براكل Brakel (Jaap Van)

جاب فان براكل : أستاذ الفلسفة بجامعة ليوفن **Leuven** ببلجيكا · أسهم بالعديد من الكتب والمقالات في مجـالات الإبـستمولوجيا ، والميتافيزيقـا ، ومناهج البحث العلمي · وكان من طليعة الداعين إلى الاهتمام الفلسفي بعلـم الكيمياء · من أهم مؤلفاته :

- الفلسفـة والكيمـياء (٢٠٠٠) ***Philosophy and chemistry : Between the manifest and the scientific image***

برونوفسكي Bronowski (Jacob)

جاكوب برنوفسكي (١٩٠٨– ١٩٧٤) : رياضي وشاعر بولندي · حصل على الدكتوراه في الهندسة الجبرية من جامعة كمبردج ، ثم عمل بالولايـات المتحدة منذ عام ١٩٦٤ مديرًا لمجلس البيولوجيـا فـي الـشئون البـشرية بكاليفورنيا، وتوفى بنيويورك· كتب في الرياضيات والعلوم والأنثربولوجيـا والآداب ، واتسمت كتاباته بالأسلوب الأدبي الرفيع ، وبالقدرة على تبـسيط النظريات العلمية ، ومزجها بكل من الفن والأدب· قـدّم سلـسلة البـرامج التليفزيونية المشهورة « ارتقاء الإنسان » لشبكة الـ بي بي سي ***B B C*** ، والتي ألهمت « كارل ساغان » ***Carl Sagan*** في تقـديم سلـسلة مماثلـة بعنوان « الكون » من أهم مؤلفاته :

- أصول المعرفة والخيال ***The origins of knowledge and imagination***
- دفاع الشاعر ***The Poet's defence***
- ارتقاء الإنسان ***The ascent of man***

- العلم والقيم الإنسانية *Science and human values*
- معنى للمستقبل *A sense of the future*

وقد قام الدكتور أحمد مستجير بترجمة العديد من أعماله إلى العربية ·

بيرن *Byrne (Alex)*

ألكس بيرن: أستاذ الفلسفة بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا· له عددٌ كبير من المنشورات في مجالات فلسفة العقل، الميتافيزيقا ، الإبستمولوجيا ، فلسفة اللغة، المنطق، والأخلاق، وفيها جميعًا يدافع عن الواقعية الساذجة ويسوق الحجج المختلفة لتأييدها · حرّر بالاشتراك مع « ديفيد هلبرت » كتابًا ضخمًا وهامًا عن الألوان عنوانه « قراءات في اللون » (في جزئين) ، صدر عام ١٩٩٧ · كما كتب عدة مقالات للموسوعات الفلسفية ، منها :

- الكيفيات الحسية *Sensory qualities (Oxford handbook of philosophy of min)*
- مشكلة اللغة الخاصة · *Private language problem (Encyclopedia of philosophy)*

ومن أحدث مقالاته :

- المعرفة الذاتية *Self – knowledge* (Boston Review, November/ December, 2005)
- الكواليا ليست في الرأس · *Qualia ain't in the head* (with Michael Tye, Noûs, 2005)

–C–

كامبيل *Campbell (John)*

جون كامبيل: أستاذ الفلسفة بجامعة كاليفورنيا الأمريكية · تدور أبحاثه حول نظرية المعنى، والميتافيزيقا، وفلسفة علم النفس لِيتشابه اسمه مع« جون وود كامبيل » *J. W. Campbell* (١٩١٠– ١٩٧١) كاتب الخيال العلمي

المعروف] . أهم مؤلفاته :

- المعرفــة والفهـــم (١٩٨٢) *Knowledge and understanding*
(Philosophical quarterly , Vol. 32 , 1982 , PP. 17 – 34)
- الماضي ، المكان ، والذات (١٩٩٤) *Past , space and self*
- الإشارة والوعي (٢٠٠٢) *Reference and consciousness*

كوهين *Cohen (Jonathan)*

جوناثان كوهين: فيلسوف أمريكي من مؤيدي النزعة الوظيفية. يعمل حاليًا أستاذًا للفلسفة بجامعة كاليفورنيا. تقع الألوان في بــؤرة اهتمامــه البحثيــة، ويتناولها عبر محاور مختلفة مثل فلسفة العقل، علم الإدراك، فلــسفة اللغــة، والميتافيزيقا. حرّر بالاشتراك مع «برين ماكلوفلين» كتابًا بعنوان : «مناظرات معاصرة في فلسفة العقل» *Contemporary debates in the philosophy of mind* . ومن أهم مؤلفاته :

- الخواص اللونية والإدراك الحسي للون: تقرير وظيفي (٢٠٠٠) *Color properties and color perception : A functionalist account*
- اللون: اقتراح وظيفي(٢٠٠١) *Color: A functionalist proposal*
- في الخواص البنائية للألوان (٢٠٠٣)
On the structural properties of the colors (Australasian journal of philosophy, 81 (1), 2003, PP. 78–95.

-D-

داروين *Darwin (Charles)*

تشارلز داروين (١٨٠٩– ١٨٨٢): عالم أحياء إنجليزي .

ديموقريطس *Democritus*

(~٤٦٠–~٣٧٠ ق.م) فيلسوف يوناني.كان أول من دعا إلى النظرية الذرية.

دينيت *Dennett (Daniel Clement)*

دانييل كليمنت دينيت (١٩٤٢–): فيلسوف أمريكي مؤيد للتفسيرات الذاتية الفسيولوجية المعتدلة للوعي الإنساني· حصل على الماجستير في الفلسفة عام ١٩٦٣من جامعة هارفارد،وعلى الدكتوراه عام١٩٦٥من جامعة إكسفورد· عمل أستاذًا بجامعة تافتس بولاية بوسطن، وأستاذًا بالمركز الأمريكي للدراسات الإدراكية·تُركز أعماله على فكرتي الكواليا والقصد كأساس لتفسير الإدراك العقلي،وقد نشر أول كتبه عام١٩٦٩بعنوان«المحتوى والوعي» *Content and consciousness*·أما أهم مؤلفاته المنشورة بعد ذلك فهي:

- تجليات (١٩٧٨) *Brainstorms*
- مجال مُتسع (١٩٨٤) *Elbow room*
- موقف قصدي (١٩٨٧) *The intentional stance*
- الوعي المفسّر (١٩٩١) *Consciousness explained*
- فكرة داروين الخطرة (١٩٩٥) *Darwin's dangerous idea*
- أنواع العقول (١٩٩٦) *Kinds of mind*

ديكارت *Descartes (René)*

رينيه ديكارت (١٥٩٦ – ١٦٥٠) : فيلسوف فرنسي ·

دومت *Dummett (sir Michael Anthony)*

سير مايكل أنتوني دومت (١٩٢٥ –): فيلسوف إنجليزي رائد· كتب في تاريخ الفلسفة التحليلية ، وقدّم إسهامات أصيلة ومؤثرة في مجالات فلسفة الرياضيات، فلسفة المنطق، فلسفة اللغة، والميتافيزيقا· ظل أستاذًا للمنطق بجامعة إكسفورد منذ ١٩٧٩حتى تقاعد عام ١٩٩٢، وحصل على وسام الفروسية *Knighthood* عام١٩٩٩·

كان لأول كتبــه:«فريجــه: فلــسفة اللغــة» *Frege: philosophy of language*، المنشور عام١٩٧٣،أثر عظيم في إعادة اكتشاف أعمال فريجه، كما كان له تأثير بالغ على الفلاسفة البريطانيين خــلال القــرن العــشرين، وبصفة خاصة «جاريث إيفانس». وفي بحثــه «الواقعيــة» *Realism* قــام بتبسيط مصطلح«ضد الواقعية»*Anti–realism* المستخدم لوصف أي موقف يتضمن إنكار الواقع الموضوعي لنمط معين من الكيانات،أو التشديد على أننا يجب أن نكون«لا أدريين» *Agnostic* بشأن وجودها الطبيعي، كما وسّع من استخدامات المصطلح بحيث يمكن أن نصف به معرفتنا بــالعقول الأخــرى، الماضي، المستقبل، الكليات، الكيانات الرياضية المجردة (كالأعداد الحقيقية)، المقولات الأخلاقية، العالم المادي، أو حتى الفكر. من أبرز أعماله :

- كتابه المذكور عن « فريجه » (في جزئين) ، والجــزء الثــاني منــه يتناول فلسفة الرياضيات عند فريجه .
- الأساس المنطقي للميتافيزيقا (١٩٩١) . *The logical basis of metaphysics*
- أصول الفلسفة التحليلية (١٩٩٣) *Origins of analytical philosophy*
- بحور اللغة (١٩٩٣) *The seas of language*
- عناصر النزعة الحدسية (٢٠٠٠) *Elements of intuitionism*
- الصدق والماضي (٢٠٠٥) *Truth and the past*

-E-

آينشتين *Einstein (Albert)*

آلبرت آينشتين (١٨٧٩– ١٩٥٥): رائد علمــاء الفيزيــاء فــي القــرن العشرين ، وصاحب النظرية النسبية بشقيها الخاص والعام .

إيولر Euler (Leonhard)

ليونارد إيولر (١٧٠٧– ١٧٨٣) : رياضي سويسري غزيــر الإنتــاج · كان أول من استخدم مصطلح « الدالة» *Function*– والذي أعاد « ليبنتز» تعريفه عام ١٦٩٤ – كوصف لتعبير يتضمن عدة روابط ، كما كان رائــدًا بعد « نيوتن » في تطبيق الحساب لا متناهي الصغر على الفيزياء ·

وُلد في مدينة بازل السويسرية ، وأظهر عبقرية رياضية في طفولتــه ، وعمل أستاذًا للرياضيات في سان بطرسبرج ثم في برلين ، ثــم عــاد إلــى الأولى · كان تقريبًا أعمى على نحو كامل خلال السنوات الـ ١٧ الأخيــرة من حياته ، ومع ذلــك قــدّم خلالهــا نــصف أعمالــه الكاملــة ، والتــي تبلغ ٧٥ جزءً ·

من أهم مؤلفاته :

- مدخل إلى تحليل اللامتناهي (١٧٤٨)
Introduction to analysis of the infinte

إيفانس Evans (Gareth)

جاريث إيفانس (١٩٤٦ – ١٩٨٠) : فيلسوف إنجليزي · كان أســتاذًا للفلسفة بجامعة إكسفورد خلال السبعينات من القرن العشرين ، وهــو أحــد هؤلاء الذين عملوا على تطوير السيمانطيقا الصورية للغات الطبيعية ، والتي حرّض عليها « دونالد ديفدسون » خلال الستينات · تأثر بمايكل دومت فــي اهتمامه بفلسفة اللغة ، وشارك « جــون ماكــدويل » فــي تحريــر كتــاب « الصدق والمعنى » *Truth and meaning* .

نشر العديد من المقالات المؤثرة في فلسفة اللغة والعقل ، ومات قبــل أن يستكمل كتابه « أصناف الإشارة » *Varieties of reference* ، وهو مــا اضطلع به « ماكدويل » وفاءً له ·

إير ***Eyer (Alfred Jules)***

ألفرد جيلز إير (١٩١٠ –) : فيلسوف إنجليزي ٠ كان أستاذًا للمنطق بجامعة إكسفورد منذ عام ١٩٥٩ حتى تقاعد عام ١٩٧٨ ٠ بدأ حياته الفكرية متأثرًا بالمدرسة التجريبية الإنجليزيـة الحديثـة ، متمثلـة فـي « لـوك » و« باركلي» و« هيوم» أولاً ، ثم بفلسفة « برتراند رسل» و« فتجنشتين » ، إلى جانب تأثره بالوضعية المنطقية ، لكنه لم يتبع كل هؤلاء فـي مجمـل مواقفهم وتفاصيلها ، بل كان ناقدًا حاد الذهن ، متخذًا موقفـًا مستقلاً أثر بـه على مسرح الفلسفة الغربية المعاصرة ٠ أعطى أهمية كبرى لمباحث الفلسفة التقليدية مثل نظرية المعرفة ، والأنطولوجيا ، وفلـسفات الـدين والأخـلاق والمنطق ، معتبرًا أن وظيفة الفلسفة ليست مقصورة على تحليل قضايا العلوم كما ذهبت إلى ذلك حركة الوضعية المنطقية ، بل أصبح لديه منطق العلم أو فلسفة العلوم أحد مباحث الفلسفة ٠ نادى بنوع من الميتافيزيقا التجريبية ودافع عنها في كافة تحليلاته للمشكلات الأساسية فـي الفلـسفة ؛ كعلاقـة العقـل بالبدن ، والمعطيات الحسية ، ومشكلة الكليات ، ومبدأ الهويـة ، ومـشكلة حرية الإرادة ٠ من أبرز مؤلفاته :

- اللغة والصدق والمنطق (١٩٣٦) ***Language, truth and logic***
- أسس المعرفة التجريبية (١٩٤٠) ***The foundation of empirical knowledge***
- مشكلة المعرفة (١٩٥٦) ***The problem of knowledge***
- المسائل الرئيسة في الفلسفة (١٩٧٣) ***The central questions of philosophy***
- الفلسفة في القرن العشرين (١٩٨٢) ***Philosophy in the twentieth century***

-F-
فيرتشيلد Fairchild (Mark D.)
مارك د· فيرتشيلد : سيكولوجي وفيلسوف أمريكي · يعمل أستاذًا بمعهد روشستر للتكنولوجيا ، ومديرًا لمعمل منسل لعلم اللون · حصل على الدكتوراه في علم الإبصار اللوني من جامعة روشستر **Rochester** عام ١٩٩٠ · أهم كتبه : • نماذج المظهر اللوني (٢٠٠٥) ***Color appearance models***
فورسيوس Forsius (Sigfrid)
سيجفريد فورسيوس (١٥٥٣ – ١٦٣٧) : رياضي وفلكي وكاهن فنلندي الأصل ، أصبح أستاذًا للفلك بالسويد عام ١٦٠٣ · اتبع مذهب الأفلاطونية المحدثة ·
فوكوه Foucault (Lėon)
ليون فوكوه (١٨١٩ – ١٨٦٨) : فيزيائي فرنسي · اشتهر بتجربته الحاسمة التي مالت بكفة الترجيح لصالح النظرية الموجية في تفسير طبيعة الضوء ، حيث أثبت أن الضوء ينتقل في الماء بسرعة أقل من سرعة انتقاله في الهواء ، وبالقدر ذاته الذي قالت به النظرية الموجية ·
فرانك Frank (Philip)
فيليب فرانك: فيلسوف وفيزيائي نمسوي ذاع صيته خلال النصف الأول من القرن العشرين · كان وضعيًا منطقيًا وعضوًا في دائرة فيينا · معروف لدى القارئ العربي بكتابه «فلسفة العلم» الذي تُرجم إلى العربية عام١٩٨٣·
فرينيل Fresnel (Augustin)
أوغسطين فرينيل (١٧٨٨ – ١٨٢٧) : فيزيائي فرنسي · عُرف

بتأييده للنظرية الموجية في طبيعة الضوء ، وتفسيره لظاهرة الظل التي تذرع بها « نيوتن » في قوله بالجسيمات ، حيث أوضح أن موجات الضوء هي مجرد تماوج لا تزيد فيه المسافة بين قمتي موجتين متتاليتين على ١ / ٥٠٠٠٠٠ من الموجة ، وعندما ينطلق شعاع موجي بهذا الطول فإنه لا يعاني كثيرًا من الانحراف أو الحيود ، أما إذا كانت الموجة طويلة فإن الشعاع يتوزع بسرعة ، ينحرف عند الزوايا كما يفعل الصوت .

-G-

جاليليو *Galileo Galilei*

جاليليو جاليلي (١٥٦٤- ١٦٤٢) : رياضي وفيزيائي وفلكي إيطالي .

جيبسون *Gibson (James Jerome)*

جيمس جيروم جيبسون (١٩٠٤ - ١٩٧٩) : سيكولوجي أمريكي . يُعد واحدًا من أهم علماء النفس في مجال الإدراك البصري خلال القرن العشرين . تحول في أواخر حياته إلى الفلسفة ، وانتقد النزعة الإدراكية ***Cognitivism*** في تعويلها على الذات كبُعد وحيد ومنفصل عن البيئة في عملية الإدراك ، كما هاجم النزعة السلوكية ، ودافع بقوة عن الواقعية المباشرة مؤيدًا « توماس ريد » . من أبرز أعماله :

- الإدراك الحسي للعالم المنظور (١٩٥٠)
The perception of the visual world
- اقتراب إيكولوجي (بيئي) للإدراك البصري (١٩٧٩)
The ecological approach to visual perception

جوته *Goethe (Johan Volfgang Von)*

جوهان فولفجانج فون جوته (١٧٤٩- ١٨٣٢) : عالم وفيلسوف وشاعر ألماني .

-H-
هاكر *Hacker (P. M. S.)*
ب. م. س. هاكر : فيلسوف أمريكي معاصر . له إسهامات مؤثرة في مجالات فلسفة الإدراك ، والوعي ، والإبستمولوجيا ، وفلسفة اللغة ، وبصفة خاصة فلسفة « فتجنشتين » اللغوية . من أهم مؤلفاته : • الأسس الفلسفية لعلم الأعصاب (٢٠٠٣) ***Philosophical foundations of neuroscience*** • فتجنشتين : الفهم والمعنى (٢٠٠٤) ***Wittgenstein : understanding and meaning***
هاردن *Hardin (Larry)*
لاري هاردن : فيلسوف أمريكي معاصر . حصل على الدكتوراه من جامعة برينستون عام ١٩٥٨ . له أكثر من أربعين مقالاً ، يُعالج معظمها مشكلة الإدراك الحسي للون من جهة علاقته بالكواليا،ومشكلة العقل والجسد. شارك في تحرير كتاب:«المقولات اللونية في الفكر واللغة»(١٩٩٧) ***Color categories in thought and language*** ومن أهم مؤلفاته : • اللون للفلاسفة (١٩٨٧ & ١٩٩٣) ***Color for philosophers : Unweaving the rainbow***
هيزنبرج *Heisenberg (Werner)*
فيرنر هيزنبرج (١٩٠١- ١٩٧٦) : فيزيائي ألماني. شغل منصب الأستاذية بجامعة لايبزج عام ١٩٢٧ ، وحصل على جائزة نوبل في الفيزياء عام ١٩٣٢ . وفي عام١٩٤١تولى رئاسة معهد القيصر فيلهلم للفيزياء ، وبعدها بخمس سنوات قام بإنشاء معهد ماكس بلانك للفيزياء في جوتنجين ثم انتقل به إلى ميونخ عام ١٩٥٨،

وظل بها حتى مات· اشتهر بصياغته لمبدأ اللايقين ***Uncertainly principle*** القائل بأن حاصل ضرب مقداري اللايقين لكل من موضع الإلكترون وكمية حركته لا يمكن أن يقل عن مقدار ثابت معين هو ثابت بلانك ، وبهذا المبدأ تزعم التفسيرات اللاحتمية التي اتسمت بها ميكانيكا الكمّ والفيزياء الذرية الحديثة ·

اتسمت كتاباته بالنظرة الفلسفية العميقة، وكانت له نظرة إيستمولوجية مؤثرة عُرفت باسم "تفسير كوبنهاجن" ، أنكر من خلالها إمكانية وصف العالم أو أي جزء منه دون أية إحالة إلى أنفسنا كذوات مدركة ·

معروف لدى القارئ العربي ببعض كتبه الفلسفية المترجمة ، مثل "المشاكل الفلسفية للعلوم النووية" ، "الجزء والكل" ،"الفيزياء والفلسفة " · وقد تُرجم الأول عام ١٩٧٢، والثاني عام ١٩٨٦ ، والثالث عام ١٩٩٣ ·

هيلمهولتز *Helmholtz (Herman Ludwig Ferdinandvon)*

هيرمان لودفيج فرديناند فون هيلمهولتز (١٨٢١– ١٨٩٤) : فيزيائي وفسيولوجي ألماني · اشتهر ببحوثه في الفيزياء النظرية وعلم وظائف الأعضاء ، وله دراسات مميزة في البصريات الفسيولوجية أفضت إلى اكتشاف جهاز فحص العين ***Ophthalmoscope*** · وكذلك في الإبصار اللوني وتكيف نشاط العين ، فضلاً عن دراسات أخرى في السمعيات وتوافق الأصوات · ومن أهم دراساته أيضًا سرعة النبض العصبي ·

هيرنج *Hering (Evald)*

إيفالد هيرنج (١٨٣٤– ١٩١٨) : سيكولوجي ألماني · تركزت أبحاثه على الإبصار اللوني والإدراك الحسي المكاني · كان معارضًا للفهم الظواهري والفيزيائي للألوان ، وانتقد " هيلمهولتز " في زعمه بأن العين

الإنسانية تدرك الألوان من خلال ثلاثة ألوان أساسية (الأحمر ، الأزرق ، الأخضر) ، مؤكدًا أن الجهاز البصري يعمل تأسيسًا على عملية التقابل المحوري للألوان . أهم مؤلفاته :

- في نظرية الحساسية للضوء (١٨٧٨)

On the theory of sensibility to light

هيرون السكندري *Heron of Alexandria*

(~ ١٠ – ~ ٧٠م) مهندس يوناني عاش بالإسكندرية. اشتهر باختراعه للمحرك البخاري، وبدراساته الرائدة في مجال البصريات الهندسية والميكانيكا. من أهم مؤلفاته :

- البنوماتيكا (الهوائيات) *Pneumatica* (يوناني)
- الأوتوماتيكا *Automatica* (يوناني)
- الميكانيكا *Mechanics* (عربي)
- القياسات *Metrica* (عربي)
- الانعكاسات *Catoptrica* (عربي)
- الانكسارات *Dioptra* (عربي)

هيرتز *Hertz (Heinrich)*

هاينريخ هيرتز (١٨٥٧ – ١٨٩٤) : فيزيائي ألماني . تمكن عام ١٨٨٧ من توليد الموجات اللاسلكية في المعمل بواسطة دائرة كهربائية ، واستقبالها بدائرة أخرى تبعد عنها ، ليؤكد بذلك صحة تنبؤات « ماكسويل » بشأن انتشار الموجات الكهرمغنطيسية بأنواعها المرئية واللامرئية ، مسهمًا بذلك في جعل علم البصريات فرعًا أساسيًا من فروع الكهرمغنطيسية .

هلبرت *Hilbert (David)*

ديفيد هلبرت: فيلسوف أمريكي. يعمل حاليًا أستاذًا للفلسفة وعضوًا بمعمل

علم الأعصاب التكميلي بجامعة إلينيوس ***Illinois*** في شيكاغو [وهو ليس «ديفيد هلبرت» (١٨٦٢– ١٩٤٣) عالم الرياضيات الألماني المعروف ، وأحد رواد النزعة الأكسيوماتيكية التي تقوم عليها الرياضيات المعاصرة] ·

تتركز أعماله على البحث في ماهية الألوان وميكانيزمات إدراكها · شارك «ألكس بيرن» في تحرير كتاب «قراءات في اللون»· ومن أهم مؤلفاته :

- اللون والإدراك الحسي اللوني (١٩٨٧) ***Color and color perception : A study in anthropocentric realism***
- ما هو الإبصار اللوني (١٩٩٢) ***What is color vision***

هوفمان *Hoffman (Panesh)*

بانيش هوفمان(١٩٠٦–): رياضي إنجليزي، معروف لدى القارئ العربي بكتابه المميز : «قصة الكمّ المثيرة» ***The strange story of quantum***

هيوم *Hume (David)*

ديفيد هيوم (١٧١١ – ١٧٧٦) : فيلسوف إنجليزي ·

هايجنز *Huygens (Christiaan)*

كريستيان هايجنز (١٦٢٩– ١٦٩٥) : فيزيائي وفلكي ورياضي هولندي · صاحب النظرية الموجية التي ناطحت نظرية « نيوتن » الجسيمية في تفسير طبيعة الضوء ·

–J–

جاكسون *Jackson (Frank Cameron)*

فرانك كاميرون جاكسون (١٩٤٣–): فيلسوف أسترالي· يعمل حاليًا أستاذًا للفلسفة بالجامعة الأسترالية الأهلية · وكان قبل ذلك أستاذًا بجامعة ملبورن ، كما عمل مديرًا لمعهد الدراسات المتقدمة ، ونائبًا لرئيس الجامعة

الأسترالية الأهلية لشئون البحث العلمي (٢٠٠١) ·

معروف بين الفلاسفة بمقاله « الكواليا كظاهرة ثانوية » (١٩٨٢) ***Epiphenomenal qualia*** ، والذي عارض فيه رؤية النزعة الفيزيائية القائلة بأن كل شيء يأتي لاحقًا على أنواع الكيانات التي تصادر عليها الفيزياء· وكانت وجهة نظر « جاكسون » في هذا الصدد بمثابة نسخة معتدلة ***Modest*** من مذهب الظاهرة الثانوية ***Epiphenomenalism*** للبيولوجي الإنجليزي "توماس هكسلي"· ووفقًا لهذه الرؤية ، ذهب"جاكسون" إلى أن بعض الحالات العقلية ليست فيزيائية،على الرغم من أن السبب في وجودها حوادث فيزيائية،ومن ثم فهي لا تسبب أي تغيير في العالم الفيزيائي·

من أبرز مؤلفاته :

- الإدراك الحسي: نظرية تمثيلية (١٩٧٧) ***Perception: A representative theory***
- القضايا الشرطية (١٩٨٧) ***Conditionals***
- فلسفة العقل والإدراك (١٩٩٦) ***Philosophy of mind and cognition***
- من ميتافيزيقا الأخلاق(١٩٩٧) ***From metaphysics of Ethics***

جينز *Jeans (sir James)*

سير جيمس جينز (١٨٧٧– ١٩٤٦): رياضي وفلكي وفيزيائي إنجليزي · ولد في لندن ، وتعلم فيها حتى تخرج من كمبردج · عمل محاضرًا في الرياضيات ، والرياضيات التطبيقية ، وسكرتيرًا للجمعية الملكية ، وأستاذًا للفلك بالمعهد الملكي ، ووصل إلى منصب رئيس الجمعية الملكية الفلكية · عاش حياة هادئة مكرسة للإنتاج ، واتصف بالخجل والبعد عن الأمور التي يعتبرها ثانوية · وهو في رأي البعض آخر الحلقات من الأساتذة العظام

لتقاليد القرن التاسع عشر في الميكانيكا النيوتونية· ومن أبرز إسهاماته تطوير النظرية الحركية للغازات ، ودراسة نشأة الكون وآثار الجاذبية على حركة النجوم · وله نظرية مشهورة في نشأة المجموعة الشمسية · كذلك اتجه إلى الفلسفة في مؤلفاته التي تخاطب غير المتخصصين ، حيث تميز بمقدرة سحرية على تبسيط أعقد النظريات العلمية · رأى أن الخالق هو أعظم عالم رياضي ، وأن الرياضيات هي الشيء الوحيد الموجود ، وأن الصيغ الرياضية هي الحقيقة الموضوعية الوحيدة في هذا الكون ، مما يذكرنا بآراء الفيثاغوريين في الأعداد · اهتم بمبدأ « اللايقين » لهيزنبرج وعمل على توسيعه ليصبح مفهومًا فلسفيًا شاملاً ·

معروف لدى القارئ العربي بكتابيه«الكون الغامض» و«الفيزياء والفلسفة»·

-K-

كانط *Kant (Emmanuel)*

إمانويل كانط (١٧٢٤ – ١٨٠٤) : فيلسوف ألماني ·

كاي *Kay (Paul)*

بول كاي (١٩٣٤–   ): أنثروبولوجي وفيلسوف أمريكي· وُلد بنيويورك، وحصل على الدكتوراه في الأنثروبولوجيا الاجتماعية من جامعة هارفارد عام١٩٦٣· متخصص في الأنثروبولوجيا اللغوية ، ويعمل حاليًا أستاذًا بقسم اللغويات بالمعهد الدولي لعلم الكمبيوتر بجامعة كاليفورنيا· من أهم مؤلفاته :

- ثلاث خواص للقارئ المثالي (١٩٨٧) *Three properties of the ideal reader*
- علم لغة الحدود اللونية (٢٠٠١) *Linguistics of color terms*
- المقولات اللونية ليست تعسفية (٢٠٠٥) *Color categories are not arbitrary*

-L-

لافوازييه Lavoisier (Antoine Laurent de)

أنطوان لوربيه دي لافوازييه(١٧٤٣– ١٧٩٤): كيميائي وفيزيائي فرنسي· مؤسس الكيمياء الحديثة ، وأحد الرواد الذين أدخلوا الطرق الكمية الكيميائية المعروفة· درس طبيعة الاحتراق استرشادًا بفرض الفلوجستون الغامض، وأعلن عام١٩٧٧ اكتشافه للأكسجين كعنصر، وكانت كلماته التي اختتم بها تجاربه في هذا الصدد « سوف أسمي في المستقبل الهواء الخالي من الفلوجستون – أو هواء التنفس النقي – باسم عنصر التحميض · وإذا كان من الأفضل إطلاق اسم يوناني فليكن ذلك عنصر الأكسجين » · وبهذه الكلمات وضع « لافوازييه » الفكرة الأساسية للكيمياء الحديثة ، والقائلة بأن العناصر لا تتحلل ، بل تتحد لتكوّن المركبات · مات ضحية الإرهاب الذي ساد فرنسا خلال السنوات الأولى من عمر الثورة ،حيث أعدم بالمقصلة صباح الثامن من مايو عام ١٧٩٤ ، رغم كونه أحد هؤلاء الذين طوروا جودة البارود المستخدم من قبل المسلحين الثوريين ·

ليبنتز Leibnitz (Wilhelm Gottfried)

فيلهلم جوتفريد ليبنتز (١٦٤٦ – ١٧١٦) : فيلسوف ألماني ·

لويس Lewis (Clarence Irving)

كلارنس أرفنج لويس (١٨٨٣– ١٩٦٤): فيلسوف براجماتي أمريكي· تعلم في هارفارد ، ودرس المنطق على يد « جوزيا رويس » *Josiah Royce* ، وظل يمارس التدريس بجامعة هارفارد منذ عام ١٩٢٠ وحتى تقاعد عام ١٩٥٣ ، ومات في كمبردج ·

اهتم بالابستمولوجيا والأخلاق والمنطق، وكان رائدًا من رواد المنطق

الجهوي Modal logic·أدت به دراسته للبرنكيبيا ماثماتيكا (لكل من«رسل» و«وايتهد») إلى تطوير نسق منطقي خاص به ، وكان أول من استخدم مصطلح « الكواليا » بمعناه الحديث المتفق عليه · من أهم مؤلفاته :

- تخطيط للمنطق الرمزي (١٩١٨) *A survey of symbolic logic*
- المنطق الرمزي (١٩٣٢) *Symbolic logic*
- تحليل للمعرفة والتقييم (١٩٤٧) *An analysis of knowledge and valuation*
- أساس وطبيعة الحق (١٩٥٥) *The ground and nature of right*
- إرثنا الاجتماعي (١٩٥٧) *Our social inheritance*

لويس *Lewis (David Kellogg)*

ديفيد كيلوج لويس (١٩٤١– ٢٠٠١): فيلسوف أمريكي· يعتبر أحد رواد الفلسفة التحليلية خلال النصف الثاني من القرن العشرين· قدم إسهامات عميقة في فلسفة اللغة، فلسفة العقل، الميتافيزيقا، الابستمولوجيا، والمنطق الفلسفي ·

وُلد في أوهايو *Ohio* أب يعمل أستاذًا للحكومة بكلية أوبرلين *Oberlin*، ومؤرخًا مميزًا للعصور الوسطى· عُرف «ديفيد» في المجتمع بذكائه الذي وُصف بـ «المرعب» ، وقد بدا هذا الذكاء واضحًا خلال دراسته بالمدرسة العليا في أوبرلين· تتضمن أعماله الهامة :

- المواضعة *Convention* (١٩٦٩) · وفيه استخدم تصورات «نظرية اللعب » *Game theory* لتحليل طبيعة المواضعات اللغوية ·
- القضايا الشرطية المناقضة للواقع *Counterfactuals* (١٩٧٣)· وهو كتاب أدهش العالم الفلسفي بتحليله للقضايا الشرطية المناقضة للواقع باستخدام نظرية العوالم الممكنة *Possible worlds* .

• في كثرة العوالم (١٩٨٦) *On the plurality of worlds* ، وفيه دافع عن نظرية « الواقعية الجهوية » *Modal realism* التي قدمها في كتابه عن القضايا الشرطية المناقضة للواقع · • أجزاء المرايا (١٩٩١) *Parts of glasses* ، وهو آخر بحث له ، وحاول فيه ردّ نظرية المجموعات *Set theory* إلى الميريولوجيا · وقد نشر أيضًا خمسة مجلدات تحوي مجموعة أعماله الكاملة · عانى « ديفيد لويس » من مرض السكر لفترة طويلة من حياته ، وهو ما أدى به إلى الإصابة بالفشل الكلوي · وفي يوليو من عام ٢٠٠٠ أجريت له عملية نقل كُلى من زوجته « ستيفاني » *Stephanie* ، مما أتاح له العمل والسفر لعامٍ آخر ، قبل أن يموت فجأة ، وعلى نحوٍ غير متوقع نتيجة مضاعفات شديدة لمرض السكر ·
لوك ***Lock (John)*** جون لوك (١٦٣٢ – ١٧٠٤) : فيلسوف إنجليزي ·
ماكلوفلين ***Mclaughlin (Brian)*** برين ماكلوفلين: فيلسوف أمريكي· حصل على الدكتوراه في الفلسفة من جامعة كارولينا الشمالية *North Carolina*· له اهتمامات بفلسفة العقل، الميتافيزيقا، الإبستمولوجيا، والمنطق الفلسفي· أشرف على تحرير كتاب « الأفعال والحوادث : نظرات في فلسفة دونالد دافدسون » (١٩٨٥) · *"Actions and events: perspectives on the philosophy of Donald Davidson"* ومن أهم مقالاته : • اللون، الوعي، والوعي اللوني (٢٠٠٢) *Color , consciousness, and color consciousness* • مكان اللون في الطبيعة (٢٠٠٣) *The space of color in nature*

-M-

ماوند *Mound (Barry)*

باري ماوند : فيلسوف أسترالي. أستاذ الفلسفة بجامعة أستراليا الغربية. له العديد من الكتب والمقالات التي تعالج مشكلة الإدراك الحسي بصفة عامة ، والإدراك الحسي اللوني بصفة خاصة . من أهم مؤلفاته :

- الألوان: طبيعتها وتمثيلها (١٩٩٥)
Colours : Their nature and representation
- الإدراك الحسي: مشكلات رئيسية (٢٠٠٢)
Perception: central problems

ماكسويل *Maxwell (James Clerk)*

جيمس كليرك ماكسويل (١٨٣١- ١٨٧٩): فيزيائي اسكتلندي. عُرف ببحوثه الرائدة في ميداني الكهرباء والمغنطيسية ، ومن أهمها صياغته للمعادلات التفاضلية الجزئية التي يظهر فيها المجال الكهربائي والمجال المغنطيسي كمتغيرات غير مُستقلة ؛ وتصوره للمجالات الكهرمغنطيسية كموجات تنتقل خلال الأثير بسرعة الضوء . هذا فضلاً عن نظريته في حركة الغازات، والتي قدم بها أول تفسير إحصائي للحركات الجزيئية وطرق العلاج الرياضي لها ، بالإضافة إلى نظريته في الإبصار اللوني واستخدامه للقياسات الكمية السيكوفيزيائية للألوان في رصده للعلاقات اللونية المختلفة .

ماكدويل *McDowell (John)*

جون ماكدويل (١٩٤٢-): فيلسوف إنجليزي. يعمل حالياً أستاذاً للفلسفة بجامعة بيتسبورج ***Pittsburgh*** . له اهتمامات بفلسفة العقل ، فلسفة اللغة، الميتافيزيقا، والإبستمولوجيا. كان نشطاً عام١٩٧٠ في مشروع بناء سيمانطيقا صورية للغات الطبيعية. تأثر بكل من«فتجنشتين»، «ستراوس» ،

«جاريث إيفانس»، وبصفة عامة بـ «ويلفريد سيلارز» **W. Sellars** .

قام بتجميع معظم أعماله في كتاب واحد بعنوان «العقل، القيمة، والواقع» (١٩٩٨) ***Mind, value, and reality*** . ومن أبرز مؤلفاته :

- القيم والكيفيات الثانوية (١٩٨٥) ***Values and secondary qualities***
- العقل والعالم (١٩٩٤) ***Mind and world***
- المعنى ، المعرفة ، والواقع (١٩٩٨) ***Meaning, knowledge and reality***

ماكجيلفراي *McGilvray (James R.)*

جيمس ماكجيلفراي : فيلسوف أمريكي . حصل على الدكتوره عام ١٩٦٨ من جامعة يال ***Yale*** . تتركز أبحاثه على موضوعات فلسفة العقل ، وفلسفة اللغة ، والميتافيزيقا . من مؤلفاته :

- زمن الفعل ، الإشارة ، وصنع العالم (١٩٩١) ***Tense, reference, and worldmaking***
- الألوان الثابتة في الرأس (١٩٩٤) ***Constant colors in the head***
- تشومسكي (١٩٩٩) ***Chomsky***

منزل *Menzel (Randolf)*

راندولف منزل: بيولوجي وكيميائي ألماني معاصر. يعمل حاليًا أستاذًا لبيولوجيا الأعصاب بجامعة برلين. شارك في تحرير وتأليف العديد من الكتب والمقالات التي تعالج الأساس العصبي للإدراك الحسي والتعلم. ومنها:

- الحساسية الطيفية والإبصار اللوني في اللافقاريات (منفرد – ١٩٧٩) ***Spectral sensitivity and color vision in inver- tebrates***
- التكيف والتعلم : مناظرة بينية (تحرير مشترك – ٢٠٠٣) ***Adaptivity and learning : An interdisciplinary debate***

• تاريخ علم الأعصاب في السيرة الذاتية (تأليف مشترك – ٢٠٠٤) *The history of neuroscience in autobiography*
مور ***Moor (George Edwards)***   جورج إدوارد مور (١٨٧٣ – ١٩٥٨) : فيلسوف إنجليزي .
منسل ***Munsell (Albert H.)***   آلبرت منسل (١٨٥٨ – ١٩١٨) : رسام ومدرس فن أمريكي . وضع عام ١٩١٥ نموذجًا للعلاقات اللونية يعتمد على درجتي الإضاءة والسطوع .
-N-
نيوتن ***Newton (sir Isaac)***   سير اسحق نيوتن (١٦٤٢– ١٧٢٧) : رياضي وفيزيائي وفلكي إنجليزي.
-P-
بالمر ***Palmer (Stephen E.)***   ستيفن بالمر (١٩٤٨ –) : سيكولوجي أمريكي . حصل على درجة الدكتوراه في علم النفس عام ١٩٧٥ من جامعة كاليفورنيا . يعمل أستاذًا بجامعة كاليفورنيا منذ عام ١٩٨٤ وحتى الآن ، كما يرأس هيئة تحرير مجلة علم النفس الإدراكي منذ عام ١٩٨٦ وحتى الآن .   أهم مؤلفاته :   • عن اللون والوعي (١٩٩٩) ***Of color and consciousness***   • في الكواليا ، والعلاقات ، والبنية في الخبرة اللونية (١٩٩٩) ***On qualia, relations, and structure in color experience***
بلانك ***Planck (Max)***   ماكس بلانك (١٨٥٨– ١٩٤٧) : فيزيائي ألماني . مؤسس نظرية الكمّ .

أفلاطون *Plato* (~ ٤٢٨ – ~ ٣٤٨ ق٠م) فيلسوف يوناني ٠
بطليموس *Ptolemy – Ptolemaeus (Claudius)* كلاوديوس بطليموس (أو بطليموس الإسكندري) (~ ٨٥– ~ ١٦٥م) : رياضي وفلكي وجغرافي يوناني مصري ، عاش بالإسكندرية ٠ وضع كتابين كان لهما تأثير بالغ على مجمل التطورات العلمية الفلكية والجغرافية في العالمين الإسلامي والأوربي لمدة ١٤ قرنًا تقريبًا، الأول هو «المجسطي» ***Almagest*** ؛ ويتضمن مسائل وتفسيرات ومشاهدات للأجرام السماوية وعلاقاتها بالأرض ٠ والثاني هو « الجغرافيا » ***Geography*** ؛ ويتناول الأسلوب الرياضي الفني في رسم الخرائط ، ويضم قائمة بخطوط الطول والعرض وأطلس العالم المعروف آنذاك ٠ هذا فضلاً عن مؤلفات أخرى في البصريات الهندسية والرياضيات ٠
-R-
ريد *Reid (Thomas)* توماس ريد (١٧١٠– ١٧٩٦): فيلسوف اسكتلندي معاصر لديفيد هيوم ٠ كان مؤسسًا للمدرسة الاسكتلندية في الحس المشترك ، وأدى دورًا هامًا في حركة التنوير الاسكتلندية ٠ اعتقد أن الحس المشترك هو – أو يجب أن يكون – أساس أي بحث فلسفي ، وعارض «هيوم » و« باركلي » في تأكيدهما على أننا لا ندرك المادة أو العقل إلا من خلال الإحساسات أو الأفكار ، وزعم أن الحس المشترك يخبرنا بأن هناك مادة وعقل في ذاتهما ، وهذا الحس المشترك هو نتيجة للطريقة التي صنعنا بها الله ٠ دافع بقوة عن الواقعية المباشرة ، أو واقعية الحس المشترك ، وعارض بشدة نظرية الأفكار

التي تبناها كل من « لوك » و« ديكارت » .

كان يُكن إعجابًا شديدًا لديفيد هيوم ، وطلب منه أن يُصحح له مخطوطته الأولى *Inquiry* . لكن مكانته الفلسفية تضاءلت بعد الهجوم العنيف الذي شنه « كانط » على المدرسة الاسكتلندية في الحس المشترك ، وكذلك « جون ستيورات مل » . من أهم مؤلفاته :

- بحث في العقل الإنساني على مبادئ الحس المشترك (١٧٦٤)***Inquiry into the human mind on the principles of common sense***

مقال في القوى العقلية للإنسان (١٧٨٥)
Essay on the intellectual powers of man

مقالات في القوى النشطة للإنسان (١٧٨٨)
Essays on the active powers of man

رومر *Roemer (Ole)*

أولي رومر (١٦٤٤– ١٧١٠): فلكي بلجيكي. توصل عام ١٦٧٦من ملاحظاته لخسوف أقمار المشترى إلى أن سرعة الضوء تساوي تقريبًا ٢١٥٠٠٠ كم/ث، ممهدًا بذلك الطريق للتحديد الدقيق لسرعة الضوء ٢٩٩٠٧٩٢٫٩ كم/ث .

رانج *Runge (Philipp Otto)*

فيليب أوتو رانج (١٧٧٧– ١٨١٠): رسام وشاعر ألماني. كان أول من أكد أن ثلاثة ألوان فقط من الطيف المرئي تكفي للحصول بمزجها على كل الألوان الأخرى ، كما استخدم أبعاد التدرج اللوني ، والبياض ، والسواد ، في بناء نسق ترتيبي للألوان .

رسل *Russell (Bertrant Arthur William)*

برتراند آرثر وليام رسل (١٨٧٢– ١٩٧٠) : رياضي ومنطقي

وفيلسوف إنجليزي ٠

-S-

شوماكر ***Shoemaker (Sydney)***

سيدني شوماكر (١٩٢١ –) : أستاذ الفلسفة بجامعة كورنيل ***Cornell*** بنيويورك ٠ حصل على الدكتوراه عام ١٩٥٨ ، وأصبح أستاذًا جامعيًا عام ١٩٦٣ ٠ كتب في الميتافيزيقا وفلسفة العقل ونظرية المعرفة ، وتتركز أبحاثه الحالية حول موضوعات السببية ، والخبرة الحسية ، وفلسفة فتجنشتين ، والتجريبية الإنجليزية ٠ من أهم مؤلفاته :

- المعرفة الذاتية والهوية الذاتية (١٩٦٣) ***Self – knowledge and self – identity***
- الهوية الشخصية (١٩٨٤) ***Personal identity***
- الهوية ، السبب ، والعقل (١٩٨٤) ***Identity, cause, and mind***
- المنظور الأول للشخص ومقالات أخرى (١٩٩٦) ***The first – person perspective and other essays***

سمارت ***Smart (John Jameison Carswell) Or Jack Smart***

جون جاميسون كارسويل سمارت، أو"جاك سمارت» (١٩٢٠–): فيلسوف إنجليزي – أسترالي ٠ يعمل أستاذًا للفلسفة بجامعة أستراليا الأهلية منذ عام ٢٠٠٤ وحتى الآن ٠ له اهتمامات بفلسفة العقل ، فلسفة الدين ، الفلسفة السياسية ، وفلسفة الأخلاق ٠ مؤيد للنزعة الفيزيائية المادية فيما يتعلق ببنية العقل وحالاته ؛ وفي عام ١٩٥٠ كان واحدًا ممن أسسوا نظرية الهوية بين العقل والمخ، حيث دافع بشدة عن هوية الحالات العقلية والحالات الفسيولوجية للمخ الإنساني ٠ أما في الأخلاق فهو نصير للمذهب النفعي ٠

من أهم مؤلفاته :

- الفلسفة والواقعية العلمية (١٩٦٣)

Philosophy and scientific realism

- مذهب المنفعة: ماله وما عليه (تأليف مشترك مع «برنارد وليامز» (*Bernard Williams* (١٩٧٣)

Utilitarianism : for and against

- الإلحاد والتأليه: المناظرات الكبرى في الفلسفة (١٩٩٦)

Atheism and Theism : Great debates in philosophy

نيليوس *Snellius (Willebrod)*

ويليبرود نيليوس (١٥٨٠ – ١٦٢٦) : فلكي ورياضي هولندي .

ستال *Stahl (George Ernst)*

جورج إرنست ستال (١٦٦٠– ١٧٣٤): طبيب وكيميائي ألماني. اشتهر بصياغته لفرض الفلوجستون كتفسير لظواهر الأكسدة والتنفس والاشتعال والتحلل ، قبل أن يُكتشف الأكسجين كعنصر مسئول عن هذه الظواهر .

ستراوسن *Strawson (Galen)*

جالين ستراوسن : فيلسوف بريطاني . يعمل أستاذًا للفلسفة بجامعة القراءة ***Reading*** بإنجلترا ، ومنذ نهاية عام ٢٠٠٤ ، أستاذًا بجامعة سيتي ***City*** بنيويورك . له اهتمامات بموضوعات فلسفة العقل ، الميتافيزيقا ، التجريبية الإنجليزية ، الأخلاق ، فلسفة كانط ، ومشكلة الهوية . وهو ابن السير « بيتر ستراوسن » ***Peter Frederick Strawson*** (١٩١٩ –) فيلسوف اللغة العادية والفلسفة التحليلية الإنجليزي المعروف ، وأستاذ الميتافيزيقا بجامعة إكسفورد في الفترة من١٩٦٨حتى١٩٨٧. من أهم مؤلفاته:

- الحرية والاعتقاد (١٩٨٦) ***Freedom and belief***
- الرباط الخفي (١٩٨٩) ***The secret connection***

• الواقع العقلي (١٩٩٥) *Mental reality*	
-T-	
تومبسون *Thompson (Evan)* إيفان تومبسون : فيلسوف أمريكي · أستاذ الفلسفة المشارك بجامعة يورك بتورنتو- أونتاريو · يعمل في مجالات علم الإدراك ، فلسفة العقل ، الفينومينولوجيا ، فلسفة البيولوجيا ، والفلسفة الأسيوية والمقارنة · له اهتمام خاص بالإدراك الحسي اللوني والعلاقة بين الإبصار والعقل · من مؤلفاته : • الإبصار اللوني: دراسة في علم الإدراك وفلسفة الإدراك الحسي (١٩٩٥) *Color vision : A study in cognitive science and the philosophy of perception*	
-V-	
فيلمان *Velleman (David)* ديفيد فيلمان: أستاذ الفلسفة بجامعة نيويورك· يرأس تحرير مجلة *Philosophers' imprint* بالاشتراك مع«ستيفن داروول» *S.Darwall* . من مؤلفاته : • الانعكاس العملي (١٩٨٩) *Practical reflection* • الذات المتمحورة (٢٠٠٤) *The centered self*	
-Y-	
يانج *Young (Thomas)* توماس يانج (١٧٧٣- ١٨٢٩): طبيب وفيزيائي إنجليزي· اشتهر بإسهاماته في بعث النظرية الموجية وتفسيره لظاهرة التداخل الضوئي ، حيث أثبت عام ١٨٠١ تطابق حركة الموجات الضوئية وحركة موجات الماء ،	

فأكد بذلك أن التداخل أمر تقتضيه طبيعة الضوء من حيث هو حركة موجية، لا من حيث هو جسيمات منطلقة كما افترض « نيوتن » .

-Z-

زيكي Zeki (Semir)

سمير زيكي (١٩٤٠–): عالم بيولوجيا الأعصاب التركي المعروف . وُلد في لبنان في ٨ نوفمبر ١٩٤٠ ، وقضى السنوات الأولى من طفولته متنقلاً في أقطار مختلفة بصحبة والده ، والذي كان يعمل بوظيفة دبلوماسية ، حتى استقرت أسرته في لندن . درس الأنثروبولوجيا ثم تحول إلى دراسة الطب ، وحصل على الدكتوراه في علم التشريح . يعمل حاليًا أستاذًا لبيولوجيا الأعصاب بكلية الجامعة بلندن . نشر أول بحث له عام ١٩٦٧ ، ومنذ ذلك الحين كتب أكثر من١٥٠ مقالاً وثلاثة كتب ؛ الأول بعنوان «رؤية للمخ» (١٩٩٣) *A vision of the brain* ، والثاني بعنوان « رؤية داخلية: استكشاف للفن والمخ» (١٩٩٩) *Inner vision : An exploration of art and brain* ، وقد تُرجم هذا الكتاب إلى ست لغات. أما الكتاب الثالث فبالفرنسية بالاشتراك مع الرسام الفرنسي *Balthus*. وفي عام١٩٩٤بدأ دراسة الأساس العصبي للإبداع والتقدير الجمالي للفن، وهو ما دفعه عام ٢٠٠١ إلى تأسيس معهد علم الجمال العصبي *Neuroesthetics* في باركلي بكاليفورنيا.أسهم بالعديد من الكشوف الخاصة بالمخ والخلايا العصبية، ومنها:

اكتشف معظم المناطق البصرية بالمخ ، وأدوارها الأساسية في الإدراك البصري ، مثل اللون والحركة .

اكتشف الخلايا العصبية *Neorons* (العصبونات) في الجهاز البصري للقردة ، والتي تستجيب حين يقع لون معين – أكثر منه طول موجي معين –

في مجالها البصري ، وأوضح أن الخلية العصبية الحساسة للأحمر – مثلاً – تستمر في الاستجابة للمثير الأحمر حتى عندما تـُضاء باللون الأخضر ٠
حددّ أجزاء المخ التي تنشط عندما يقع الإنسان في الحب ٠

ثبت مصطلحات

-A-

Absorption	امتصاص
Accommodation	تكيف (العين)
Achromatic	خالٍ من اللون
Afterimage	صورة لاحقة

• خبرة الرؤية الداخلية البعدية لشكل ملون نتيجة شروط إبصارية خارجية معينة؛ ومثالها صورة الدائرة الحمراء التي تتولد في الذهن إثر التركيز بالعين على بقعة دائرية خضراء لمدة دقيقة، ومن ثم النظر إلى حائط أبيض. وتستخدم الصورة اللاحقة غالبًا لوصف المعطيات الحسية (ف ٤٢).

Allotropic	تأصلي (أحادي الصورة)
Angle	زاوية
• ***angle of incidence***	زاوية السقوط
• ***angle of reflection***	زاوية الانعكاس
• ***angle of refraction***	زاوية الانكسار
Anatomy	علم التشريح
• ***comparative anatomy***	علم التشريح المقارن
Appearance(s)	مظهر - مظاهر
Apprehensible	قابل للإدراك العقلي
Aqueous humor	ماء العين
Argument	حُجة
Artificial	صناعي

Asymmetric	لا تماثلي
Axis	محور

-B-

Balance	توازن
Banner(s)	راية – رايات
fluttering Banner	• راية مرفرفة
Behavior	سلوك
Behavioral	سلوكي
Bird(s)	طائر – طيور
diurnal birds	• طيور جارحة
Black	أسود
Blackness	سواد
Bleaching	قصر (تبييض)
• إجراء كيميائي يتم من خلاله إتلاف الألوان الطبيعية لجعلها بيضاء ، سواء بإضافة المواد الكيميائية أو بفعل الضوء (ف ٣) .	
Blind spot	بقعة عمياء
• منطقة صغيرة داخل العين لا تحوي أية خلايا حساسة للضوء (ف ١٧ – ٢).	
Botany	علم النبات
Brain	مُخ
Bright	زاه – لامع
Brightness	إلتماع

متألق	***Brilliant***
بُني	***Brown***
ضارب للبني	***Brownish***
جحظة (العين)	***Bulge***

-C-

سيال حراري	***Caloric***
تعمية – تمويه	***Camouflage***
• عدم قدرة العين الطبيعية على تمييز الأجسام التي لا تختلف ألوانها عن لون البيئة التي تحتويها (ف ١١) ٠	
إلغاء – نسخ	***Cancellation***
قنديلة	***Candela***
• وحدة أساسية من وحدات قياس الشدة الضوئية في النظام الدولي للوحدات ٠	
مقولة	***Category***
انعكاسات	***Catoptrica***
دماغ	***Cerebrum***
تحدي	***Challenge***
غريفة	***Chamber***
• غُرفة صغيرة بالعين تقع خلف القرنية ، وبها مُرطب مائي نقي يُعرف باسم ماء العين (ف ١٧ – ١) ٠	
سمة – سمات	***Character(s)***
كلور	***Chlorine***

كلوروفيل	***Chlorophyll***
مشيمية العين	***Choroid***
لوني	***Chromatic***
اللونية	***Chromaticity***

- صفة اللونية لضوء ما ، وتتحدد بالإحداثيات اللونية للضوء ، أو بكل من الطول الموجي الغالب فيه ودرجة نقائه معًا ·

علم الألوان وتركيبها	***Chromatics***
هدبي	***Ciliary***

- جسم هدبي ---------- ***ciliary body***
- عضلة هدبية ---------- ***ciliary muscle***

دائرة	***Circle***
لون	***Color (colour)***

- تشير الكلمة في أصلها اللاتيني إلى « المظهر » و« الهيئة » ***Complexion*** · وهي مُشتقة من جذر هندي – أوربي بمعني « يُغطي » ***Cover*** أو « يُخفي » ***Conceal*** · ومن ثم فالمعنى الأصلي لكلمة « لون » هو « ذلك الذي يُغطي موضوعًا ما » · وكذلك الحال بالنسبة لكلمة ***Chrôma*** ؛ فهي كلمة يونانية قديمة تعني « الجلد» ***Skin*** ، ولذا تستخدم أيضًا للإشارة إلى الهيئة واللون ·

- تركيب لوني ---------- ***color composition***
- تصورات لونية ---------- ***color concepts***
- ثبات لوني ---------- ***color constancy***
- قصور لوني ---------- ***color – deficiency***

- لغة لونية ---------------- *color language*
- علامة لونية ---------------- *color signal*
- إبصار لوني ---------------- *color vision*
- ألوان عقلية ---------------- *mental colors*
- ألوان ظاهرية ---------------- *phenomenal colors*
- ألوان فيزيائية ---------------- *physical colors*

مقياس اللون *Colorimeter*

قياسات لونية *Colorimetry*

أقواس ملونة *Coloured arcs*

بلا لون *Colourless*

حس مشترك *Common sense*

تصور *Concept*

مخروط – مخاريط *Cone(s)*

- خلايا مخروطية ---------------- *cone cells*
- خلايا مخروطية زرقاء ---------------- *blue cones*
- خلايا مخروطية خضراء ---------------- *green cones*
- خلايا مخروطية حمراء ---------------- *red cones*

وعي *Consciousness*

محتوى *Content*

تباين *Contrast*

تواضع – اتفاق *Convention*

قرنية (العين) *Cornea*

-D-

Darkness	ظلمة – عتمة
Deception	خداع
Delusion	ضلال
Determination	تحديد
Diffraction	حيود (الضوء)
Diffusion	انتشار – استطارة (الضوء)
Dimension	بُعد
angular dimension	• بُعد زاوي
Dimethylether	إثير ثنائي الميثيل
Dispersion	تفرق (الضوء)
Disposition	استعداد
Dispositonalism	نزعة استعدادية
Dissipation	تبدُد
Distribution	توزيع
Disturbance	تشويش

-E-

Earthworms	دود الأرض
Ecological	بيئي
Ecology	علم البيئة
Effect	تأثير

- تأثير عاطفي ---------------------- *emotional effect*
- تأثير كهرضوئي ------------------- *photoelectric effect*

مرن *Elastic*

مرونة *Elasticity*

إلكترون *Electron*

نزعة استبعادية *Eliminativism*

عاطفة - عواطف *Emotion(s)*

طاقة *Energy*

- طاقة الحركة ---------------------- *kinetic energy*

بيئة *Environment*

إرج *Erg*

- وحدة لقياس الشغل والطاقة في المجموعة الفيزيائية للوحدات ، ومقدارها ١٠^-٧ جول (ف ١٥) .

ماهية *Essence*

- ماهية اسمية ---------------------- *nominal essence*
- ماهية فعلية ---------------------- *real essence*

إيثولوجيا *Ethology*

- علم دراسة بيولوجيا السلوك الإنساني من منظور تطوري .

يوجينيا (علم تحسين النسل) *Eugenics*

تطور *Evolution*

تطوري *Evolutionary*

- إزاحة تطورية ---------------------- *evolutionary shift*

Exclusive	مانع – مطلق
Experience (Experientia)	خبرة
ordinary experience	• خبرة عادية
perceptual experience	• خبرة الإدراك الحسي
visual experience	• خبرة بصرية
Eye	عين
Eyeball	مقلة العين

-F-

Fabric(s) ———— قماش – أقمشة

• أقمشة مخملية ———— ***velvet fabrics***

Feel(s) ———— شعور – مشاعر

• مشاعر نيئة ———— ***raw feels***

• الإدراكات الحسية في ذاتها ولذاتها ، أي دون أي تأثير لها قد تُحدثه على السلوك والاستعداد السلوكي (ف ٣٤ – ٢ / ٢) .

• مشاعر مطبوخة ———— ***cooked feels***

• الإدراكات الحسية حين توجد من خلال تأثيراتها(ف٣٤– ٢/٢).

Field ———— مجال

• مجال كهرمغنطيسي ———— ***electromagnetic field***

Filter(s) ———— مُرشح (مُرشحات) – فلتر (فلاتر)

Force ———— قوة

Fovea centralis ———— حفرة مركزية

- منطقة درجة الإبصار العظيمة للعين ، وتقع في مركز بقعة صغيرة ملونة خلف البؤبؤ مباشرة (ف ١٧ – ٢) .

-G-

غاز – غازات	*Gas(es)*
زجاج	*Glass*
حبيبات	*Grains*
جاذبية	*Gravity*
رمادي – رماديات	*Gray(s)*

-H-

عتاد (الحاسب الآلي)	*Hardware*
هذيان – هلوسة	*Hallucination*
انسجام	*Harmony*
تدرج لوني (صفي)	*Hue*
• درجة لونية ثنائية	*binary hue*
• تدرجات لونية خالصة	*pure hues*
• درجة لونية فريدة	*unique hue*
غشاء شفاف	*Hyaloid membrane*

- جراب مملوء بجوهر شفاف هلامي يحفظ نسبة الرطوبة بالعين ، ويقع خلف العدسات (ف ١٧ – ١) .

هجين	*Hybrid*
طول النظر	*Hyperopia (Farsightedness)*

-I-

Idea(s)	فكرة – أفكار
Illumination	إضاءة
Illusion	وهم
Immediate	مباشر – فوري
Impenetrability	اللانفاذية
Impression	انطباع
Incandescent	متوهج
Ineffable	غير قابل للوصف
Intelligence	ذكاء
Intense	كثيف
Interference	تداخل
Intrinsic	جوهري
Introspection	استبطان
Iris	حدقة – قزحية (العين)
pigmented iris ------------------------	• حدقة ملونة
Irreducible	غير قابل للرد

-J-

Jellylike	هلامي
Joule	جول

• وحدة قياس الشغل والطاقة في النظام الدولي للوحـــــدات ، ويساوي

الشغل الذي تبذله قوة قدرها نيوتن واحد في إحداث إزاحة قدرها متر واحـد في اتجاه القوة (ف ١٥) .

-L-

Lamp	مصباح
filament lamp	• مصباح فتيلي
arc lamp	• مصباح قوسي
Language	لغة
Layer(s)	طبقة – طبقات
Length	مدى – طول
focal length	• مدى بؤري
Lens(es)	عدسة – عدسات
convex lenses	• عدسات محدبة
Ligament(s)	رباط – أربطة
suspensory ligament	• رباط متدلي
Light	ضوء
light adaptation	• تكيف ضوئي
diffused light	• ضوء منتشر
dispersion of light	• تفرق ضوئي
Lightness	إضاءة
Liquidity	سيولة
Lobster	جمبري
Luminance	استضواء

• شدة إضاءة نقطة معينة في سطح مضيء ،ويُعبر عنها بالضوء المنبعث من وحدة المساحة للسطح · وتقاس بوحدة القنديلة (ف ٨– ٣)·

-M-

Macula lutea بقعة صفراء

• بقعة صغيرة ملونة تقع خلف بؤبؤ العين مباشرة ، وفي مركزها تقع الحفرة المركزية للعين (ف ١٧ – ٢)·

Magnesium oxide أكسيد المغنسيوم

Mammals ثدييات

Maxwellian distribution توزيع ماكسويل

Measurements (Metrica) قياسات

Mechanics ميكانيكا

• ميكانيكا الكمّ ------------------ **quantum mechanics**

• ميكانيكا إحصائية ---------------- **statistical mechanics**

• ميكانيكا موجية ------------------ **wave mechanics**

Membrane غشاء

Metallurgy ميتالورجيا (تعدين)

• نشاط الإنسان في استخراج المعادن وتصنيعها ·

Metamerism ميتاميرزم

• ظاهرة لونية يظهر من خلالها موضوعان ملونان على أن لهما اللون ذاته تمامًا وفقًا لمضيء معين مثل ضوء الشمس ، ثم يبدوان بلونين مختلفين وفقًا لمضيء آخر مختلف مثل المصباح الكهربائى (ف ١٣ ، ٣٤ – ٣ ، ٥١)·

ميتيوروجرافيا	*Meteorography*
• علم تدوين ووصف الأحوال الجوية .	
ميتيورولوجي	*Meteorological*
• مختص بالتقلبات الجوية والآثار الإقليمية في الحياة .	
بنية مجهرية	*Microstructural*
ممتزج	*Mixed*
مزيج – مُزُجْ	*Mixture(s)*
شموس كاذبة	*Mocksuns*
• دوائر تظهر حول الشمس أو القمر في فصل الشتاء ، وترجع إلى انكسار الضوء في بلورات الثلج السابحة في الفضاء (ف ٨ – ٣) .	
جزيء	*Molecule*
رخويات	*Mollusks*
أحادي اللون	*Monochromatic*
مزاج	*Mood*
عضلة	*Muscle*
قصر النظر	*Myopia (Nearsightedness)*

-N-

نانومتر	*Nanometer*
• وحدة فيزيائية تستخدم في قياس الأطوال الموجية للألوان ، وتساوي واحد على ألف مليون (بليون) ، أو 10^{-9} (ف ٢٠) .	
طبيعي	*Natural*

natural selection	• انتخاب طبيعي
Nature	طبيعة
Nerve	عصب
nerve signals	• علامات عصبية
optical nerve	• عصب بصري
Nervous system	جهاز عصبي
Neurophysiology	فسيولوجيا الأعصاب
Neutral	محايد
Night blind	عمى ليلي
Non – luminous	غير مضيء
Non – relational	غير علاقي

-O-

Observer	ملاحظ
standard observer	• ملاحظ معياري
Oder(s)	رائحة – روائح
Opaque	معتم – غير شفاف
Optical	بصري
Optics	بصريات
geometrical optics	• بصريات هندسية
physical optics	• بصريات فيزيائية
Origin	أصل

Oscitlation(s)	ذبذبة – ذبذبات
Otiose	زائد عن الحاجة – كمالة عدد

-Q-

Qualia كواليا

- اسم جمع لاتيني (مفرده ***Quale***) يُستخدم في فلسفة العقل المعاصرة للإشارة إلى مجموعة الخواص العقلية للخبرات الحسية ؛ أعني تلك الخواص الكلية – كالحُمرة – حين يتم إدراكها ذهنيًا بمعزل عن أي مصدر قد تكون له هذه الخواص في الواقع الحسي الفيزيائي (ف ٣٤ وما بعدها) .

Qualitative	كيفي
Quality	كيف
primary quality	• كيف أولي
secondary quality	• كيف ثانوي

-P-

Pale	شاحب
Paradigm	نموذج إرشادي
Particle(s)	جُسيم – جُسيمات
Passion(s)	انفعال – انفعالات
Perceiver	مُدرِك
Perception	إدراك حسي
Phlogiston	فلوجستون
Phosphorous	فسفور

Photographs	صور ضوئية (فوتوغرافية)
Photon(s)	فوتون – فوتونات
Photoreceptors	أعضاء الحس الضوئية
Physical	فيزيائي
Physicalism	نزعة فيزيائية
Physics	فيزياء
Pigment(s)	خضاب – أخضاب
Plank constant	ثابت بلانك
Polar	قطبي
polar opposites	• متضادات قضبية
Power(s)	قوة – قوى
Presbyopia	طول النظر الشيخوخي
Primary	أولي
Primates	رئيسيات
Primitive	أولي – ابتدائي
Primitivism	نزعة أولية
Private	خاص
Productance	انتاجية
Program(s)	برنامج – برامج
Property	خاصية
Protective coating	غشاء الحماية

• مُسمى آخر لصُلبة أو بياض العين (ف ١٧) .	
عين أولية	*Proto – eye*
بروتون	*Proton*
سيكوفيزيائي	*Psychophysical*
علم النفس الفيزيائي	*Psychophysics*
بؤبؤ – إنسان العين	*Pupil*
نقاء	*Purity*

-R-

قوس قزح	*Rainbow*
قطرات المطر	*Raindrops*
إشعاع – أشعة	*Ray(s)*
• أشعة جاما	*gamma rays*
• أشعة تحت الحمراء	*infrared*
• أشعة فوق البنفسجية	*ultraviolet rays*
• أشعة سينية	*X ray*
رد فعل	*Reaction*
واقعي	*Real*
نزعة واقعية	*Realism*
• واقعية لونية	*color realism*
• واقعية نقدية	*critical realism*
• واقعية مباشرة	*direct realism*
• واقعية ثنائية	*dualist realism*

- واقعية غير مباشرة ---------------- *indirect realism*
- واقعية ساذجة ---------------------- *naïve realism*
- واقعية جديدة ---------------------- *neo – realism*
- واقعية تمثيلية ---------------- *representative realism*

واقع	***Reality***
إدراك	***Realization***
أحمر	***Red***
حُمرة	***Redness***
ردّ	***Reduction***

- ردّ فيزيائي ---------------------- *physical reduction*
- ردّ علمي ---------------------- *scientific reduction*

انعكاس	***Reflection***
انعكاسية	***Reflectance***
انكسار	***Refraction***
علاقة	***Relation***
علاقي	***Relational***
نسبي	***Relative***
نسبية	***Relativity***
عصر النهضة	***Renaissance***
تمثيل	***Representation***
مقاومة	***Resist***

Response	استجابة
● منحنيات الاستجابة ---------------- ***response curves***	
● استجابة فيزيائية ---------------- ***physical response***	
Retina	شبكية العين
Rhodopsin (visual purple)	بروتين رودوبسين
● مادة ملونة توجد في الخلايا القضيبية بالعين ، ويؤدي نقصها إلى إصابة العين بالعمى الليلي، وهي تعتمد في وجودها على توافر فيتامين أ بالجسم (ف ١٨ – ١) .	
Rich	غني
Ringlike muscle	عضلة حلقية
● عضلة هدبية تحيط بعدسة العين، وتشكل بالإضافة إلى أنسجتها المحيطة ما يُعرف بالجسم الهدبي. والوظيفة الأساسية لهذه العضلة هي فرطحة العدسات أو تكويرها بهدف تغيير المدى البؤري لها(ف١٧–١).	
Rod(s)	قضيب – قضبان

-S-

Saturation	تشبع
● تمتد درجة التشبع للون ما من المحايد إلى المتألق ، وذلك وفقاً لنقاء الدرجة اللونية الصبغية وغياب البياض (ف ١٢ ، ٢٠) .	
Sclera	بياض العين
Secondary	ثانوي
Selection	انتخاب
Sensation	إحساس

Sense data	معطيات حسية
Sensibilia	معطيات حسية ممكنة
Sensitive	حساس
Set(s)	مجموعة – مجموعات
Signal(s)	علامة – علامات
Similarity	تماثل – تشابه
Simple	بسيط
Sine	جيب (الزاوية)
Software	برمجيات (الحاسب الآلي)
Solidity	صلابة
Species	أنواع
Spectral	طيفي
Spectrophotometer	مطياف فوتومتري (اسبكتروفوتومتر)
Spectrum	طيف
Squarenes	تربيع
Stability	متانة
Subject	ذات
Subjectivism	نزعة ذاتية
Substance	جوهر
Suigeneris	من نوعه الخاص
System	جهاز – نسق

-T-

Taste(s)	طعم – طعوم
Temperature	درجة الحرارة
Tendencies	ميول
Term(s)	حد – حدود (لغوية)
Textbooks	كتب تعليمية
Theory	نظرية
corpuscular theory	• نظرية جسيمية
kinetic theory	• نظرية حركية
quantum theory	• نظرية الكمّ
undulatory (wave) theory	• نظرية موجية
Thermocouple	مزدوج حراري
Thermometer	مقياس حراري
Thermostat	ثرموستات
Thin sac	جراب سميك
Tissue	نسيج رقيق
Translucent	شبه شفاف
Transmittance	نفاذية
Transparent	شفاف
Trichromatic	ثلاثي الألوان
Tristimulus values	قيم الإثارة الثلاثية
Type(s)	نمط – أنماط

-U-

Uniformity	إطراد
Unique	فريد

-V-

Vacuum	فراغ
Value(s)	قيمة – قيم
Vascular	طبقة وعائية

- وصف لمشيمية العين ، والتي تعمل كبطانة لجزء مقداره ثلاثة أخماس المقلة (ف ١٧) .

Velvet	مخملي – قطيفي
Verde	عُشبي اللون
Vertebrates	فقاريات
View	رؤية – وجهة نظر
Virtual	بالقوة
Vitreous humor	الرطوبة الزجاجية للعين
Voltmeter	فولتمتر

-W-

Water	ماء
Watercolours	ألوان الماء
Watt	واط
Wave(s)	موجة – موجات

elastic waves---------------------------------------	موجات مرنة •
Wavelength	طول موجي
White	أبيض
Whitish	ضارب للبياض
Whitishness	بياض
Wide gamut	سُلم الألوان
Witches	ساحرات

-X-

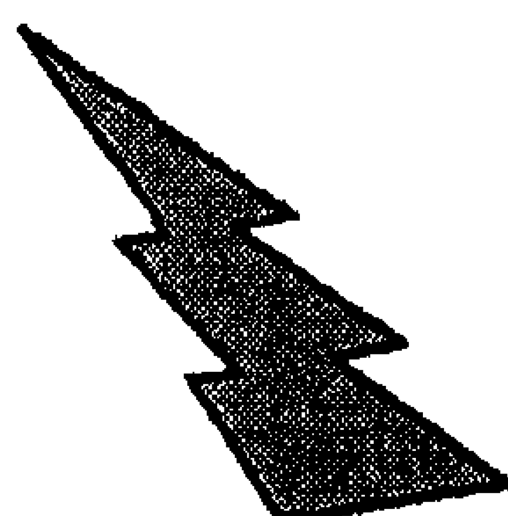
X – rays	أشعة إكس

-Y-

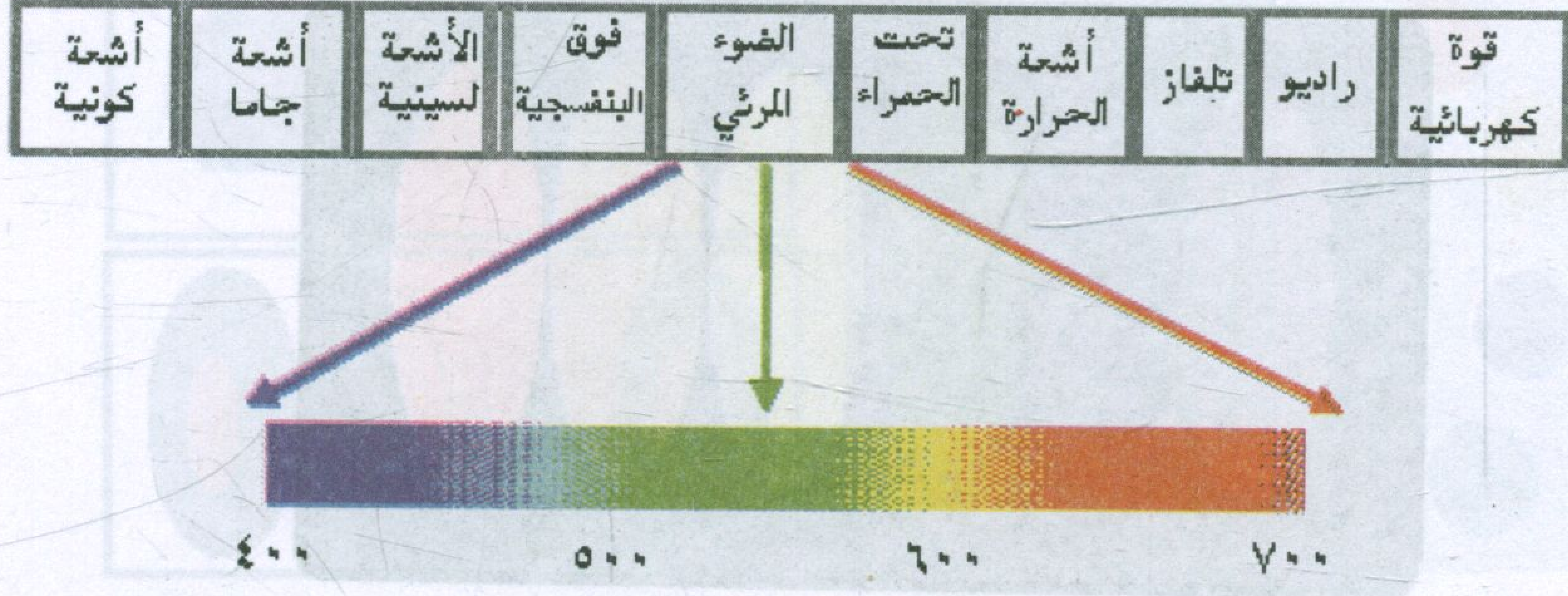
Yield	نتاج

-Z-

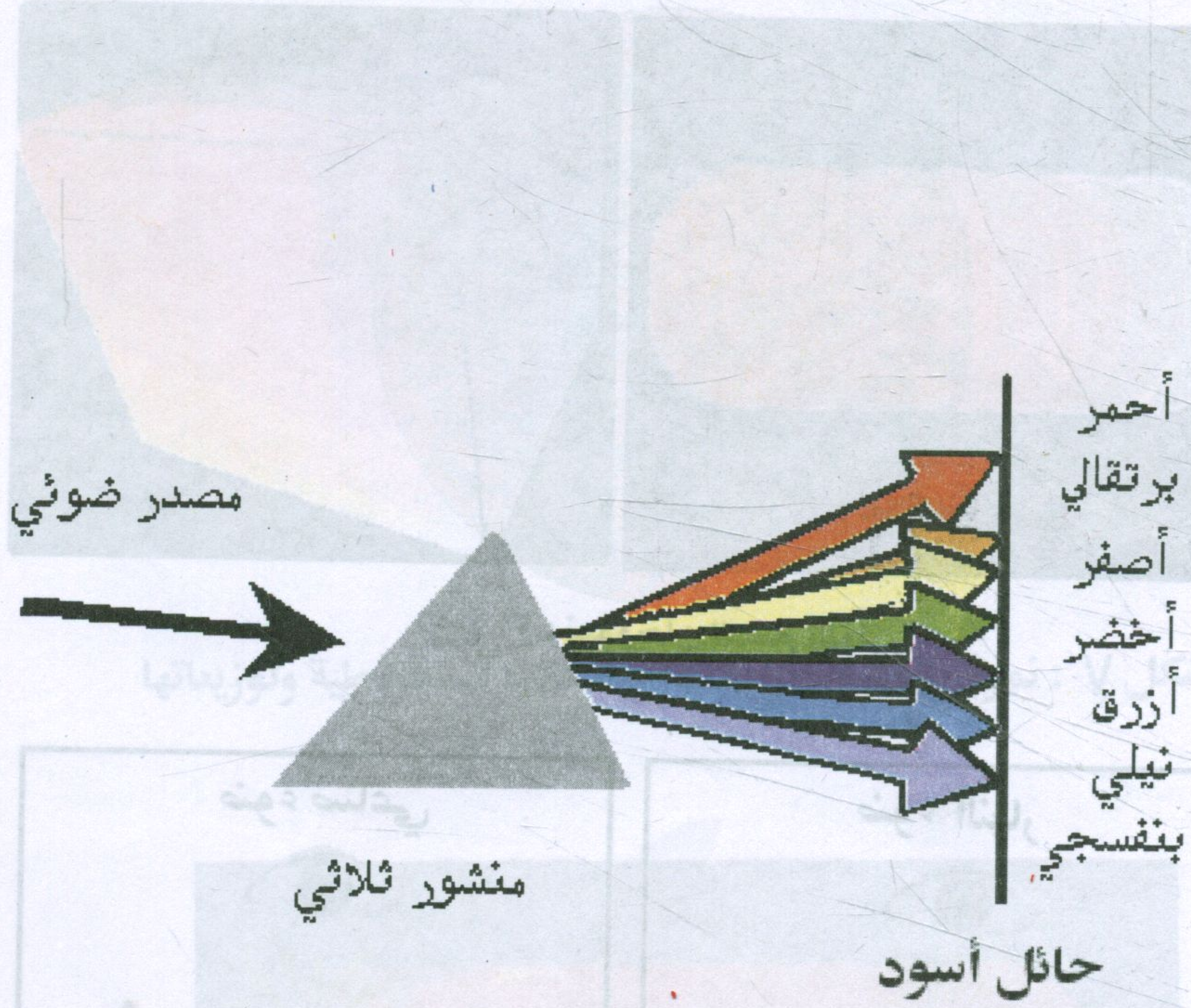
Zoology	علم الحيوان



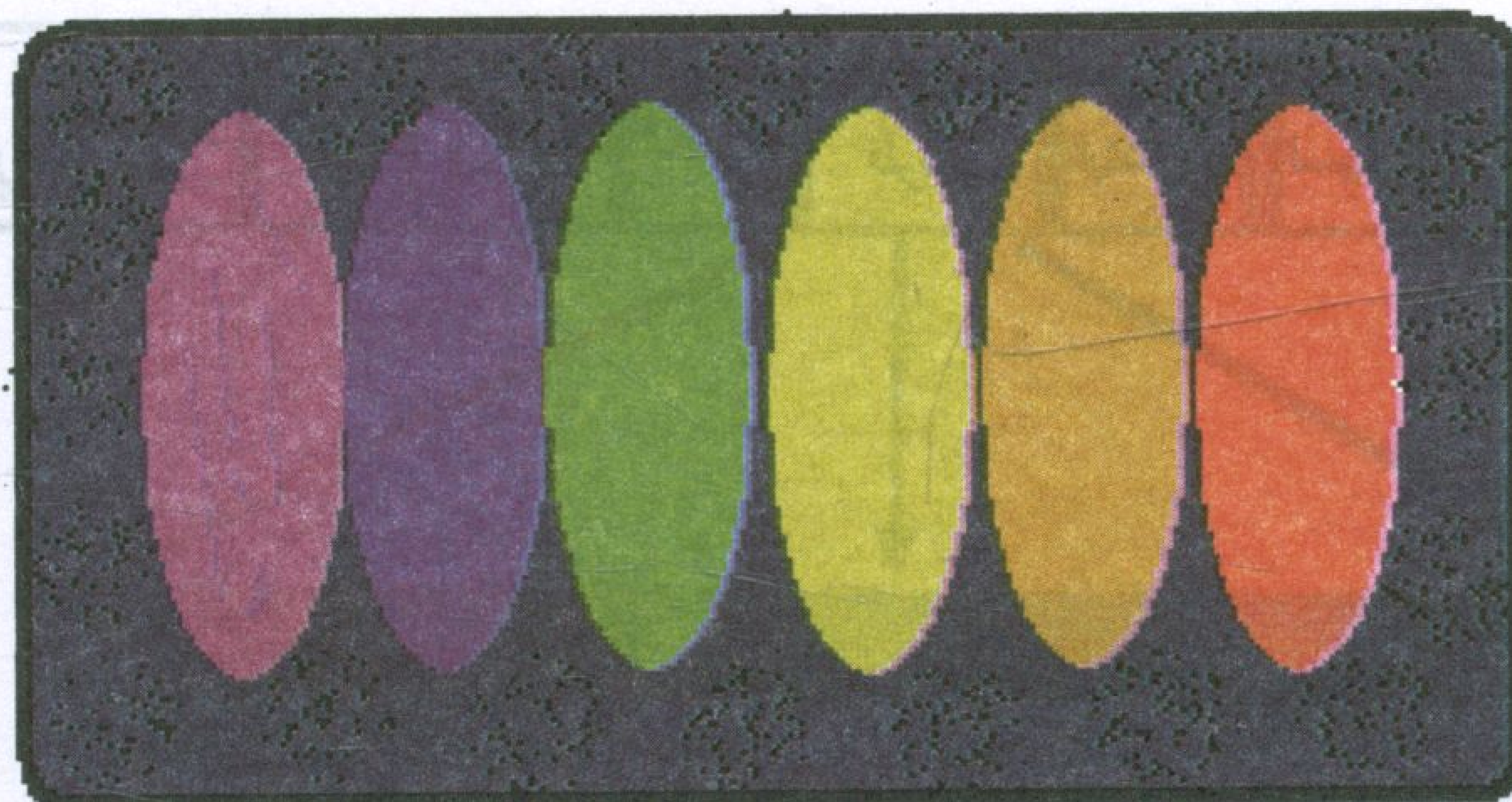
الأشكال



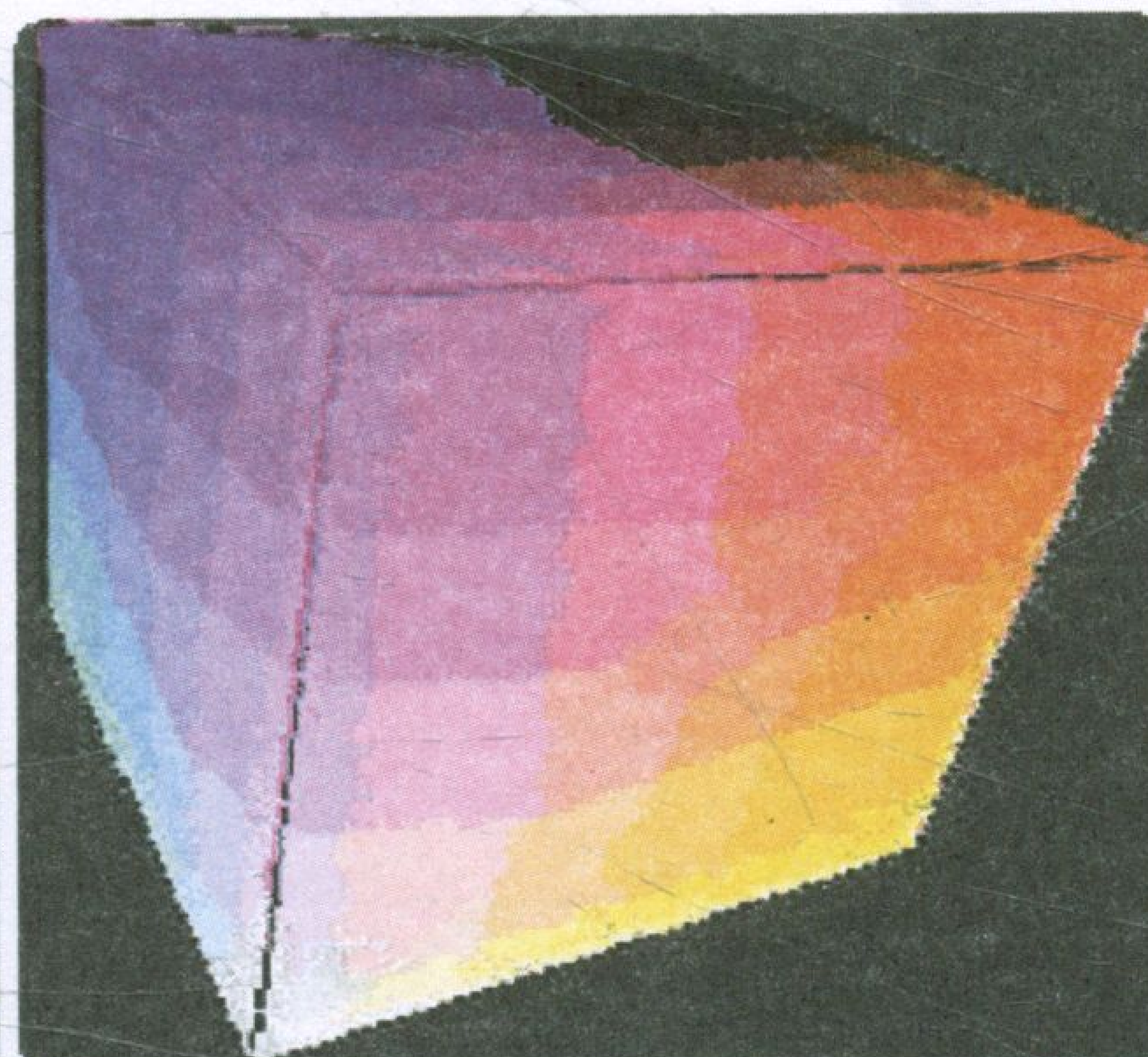
شكل ١ : الطيف الكهرمغنطيسي

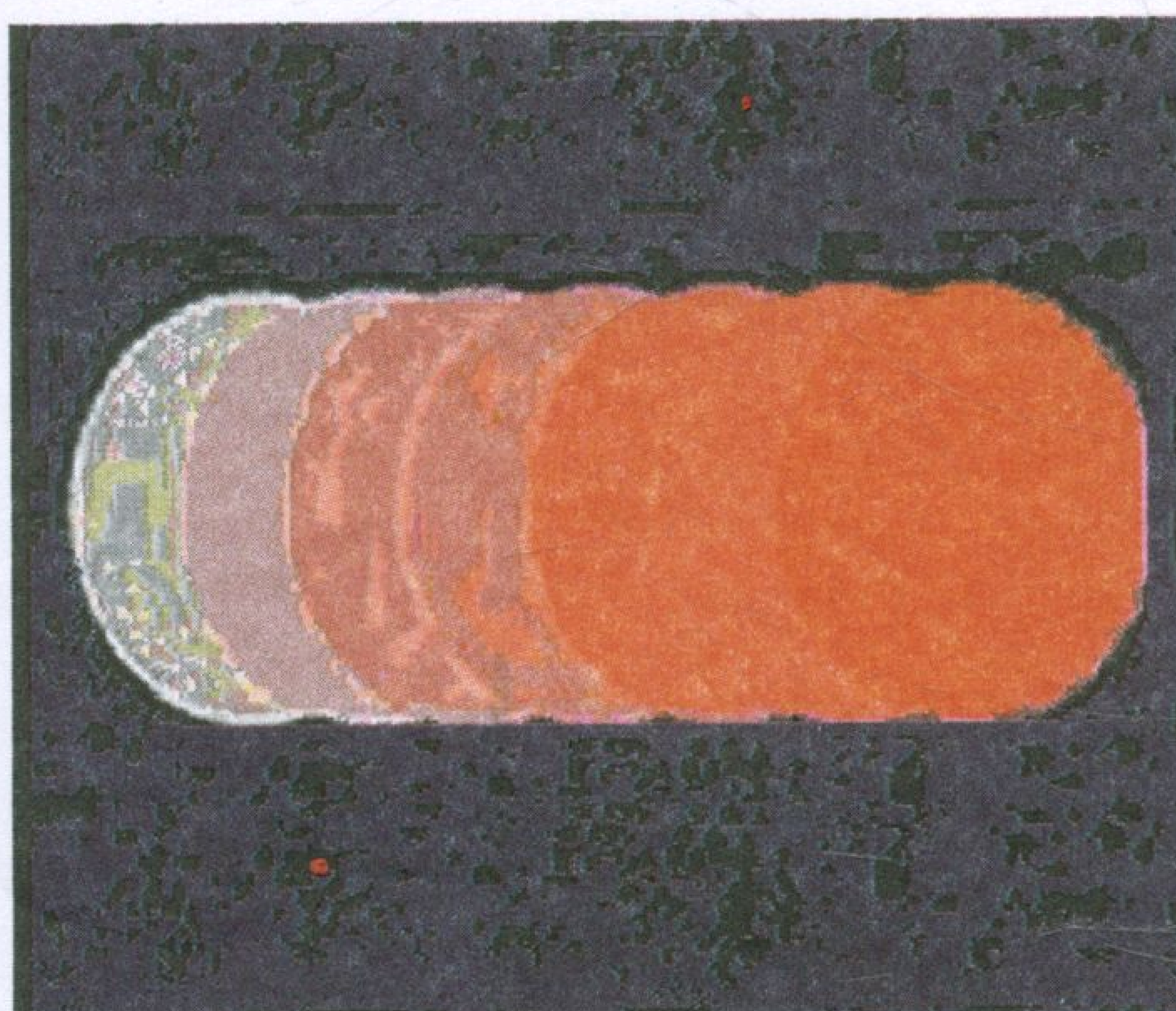


شكل ٢ : تفرق الضوء إلى ألوان الطيف المرئية



شكل ٣ : نموذج للتدرج اللوني



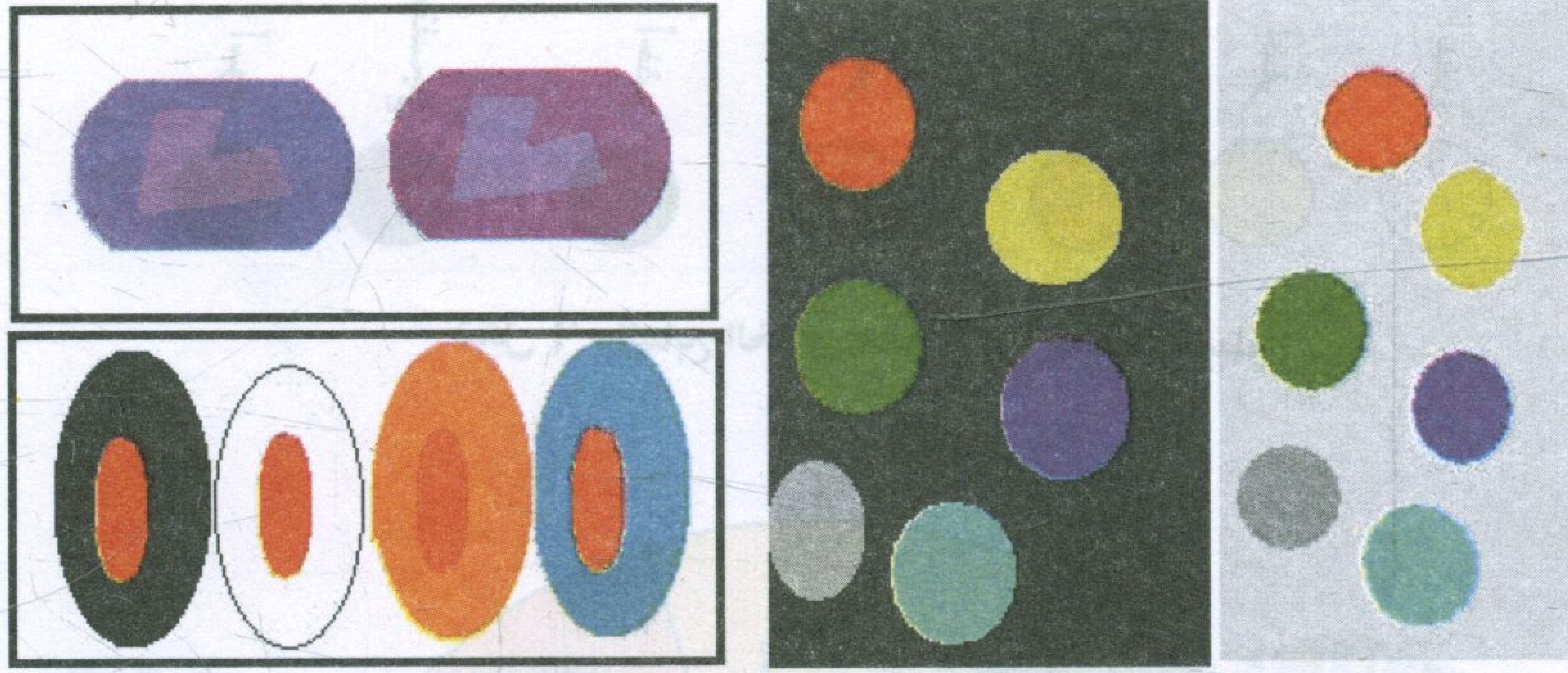


شكل ٤ : نموذجان للتشبع اللوني

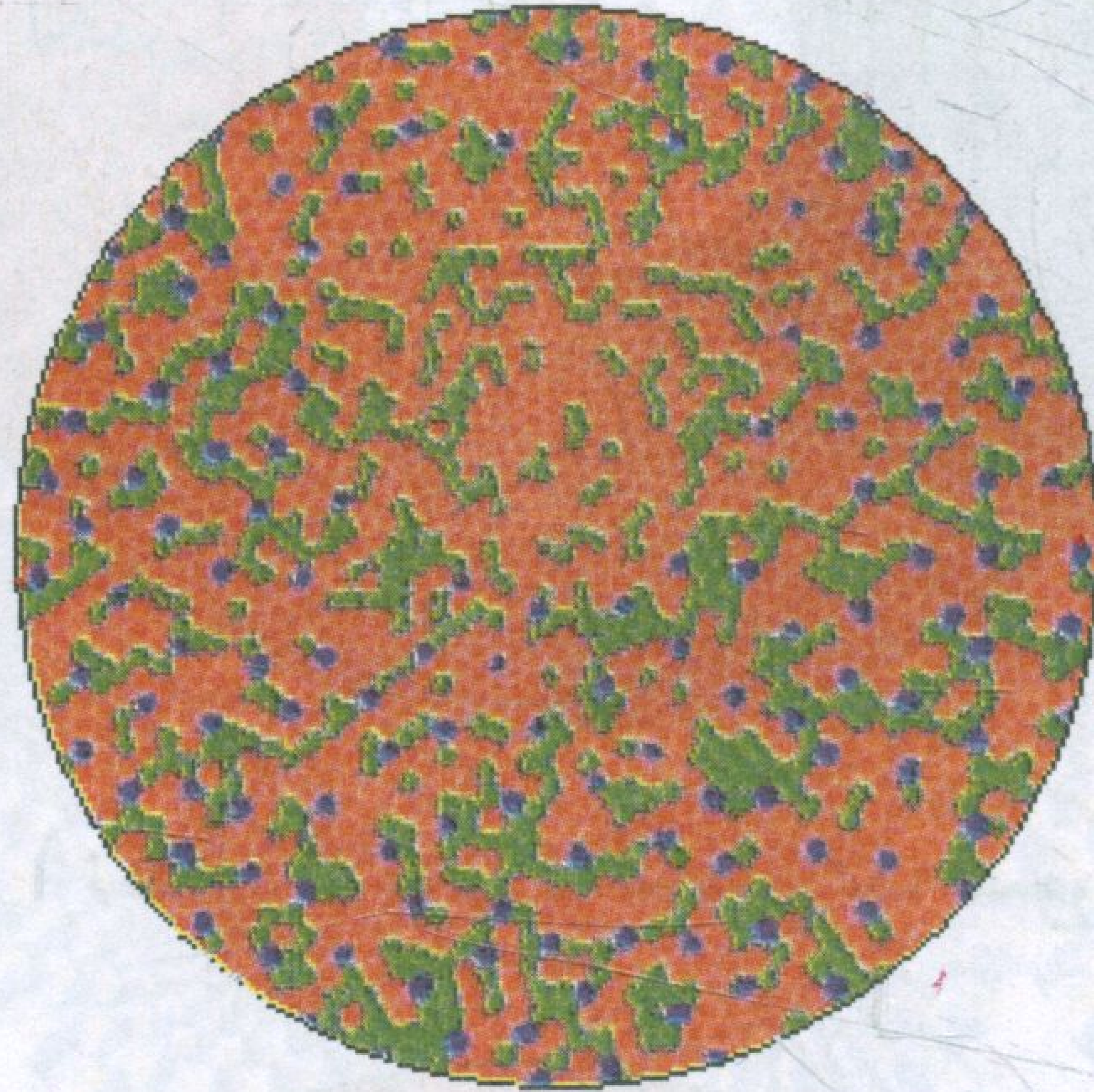




شكل ٥: ظاهرة الميتاميرزم



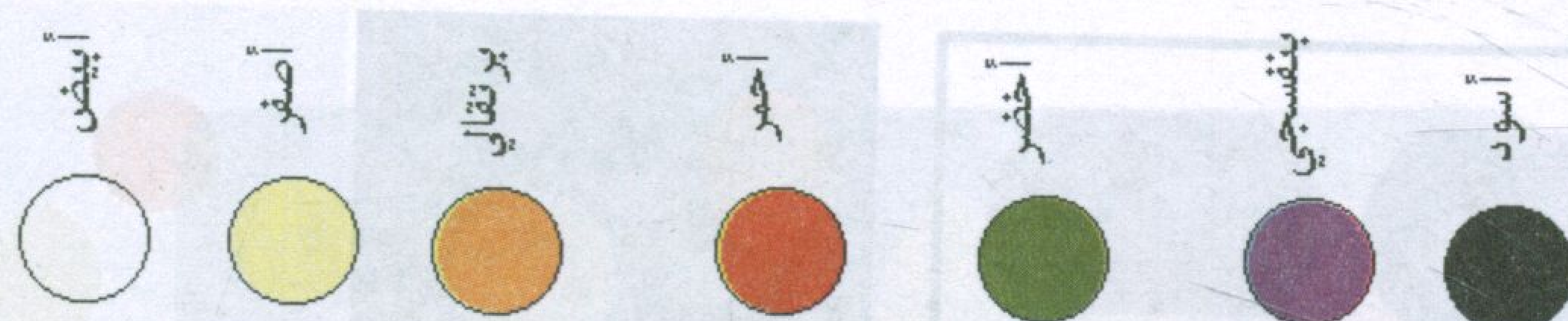
شكل ٦ : تأثر الإدراك الحسي للون ما باختلاف ألوان خلفياته



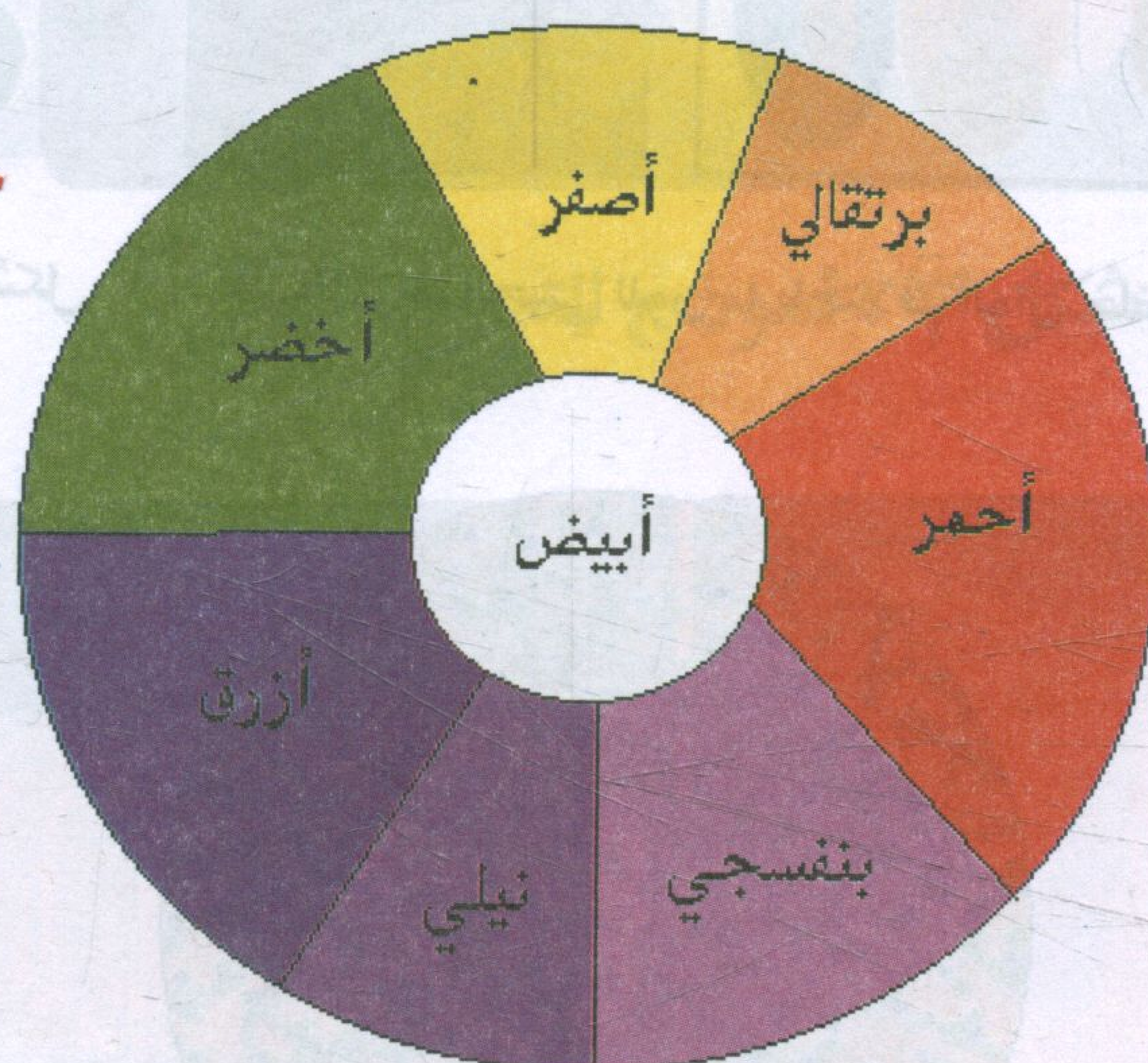
شكل ٧ : نموذج فسيفسائي لأنواع الخلايا المخروطية وتوزيعاتها



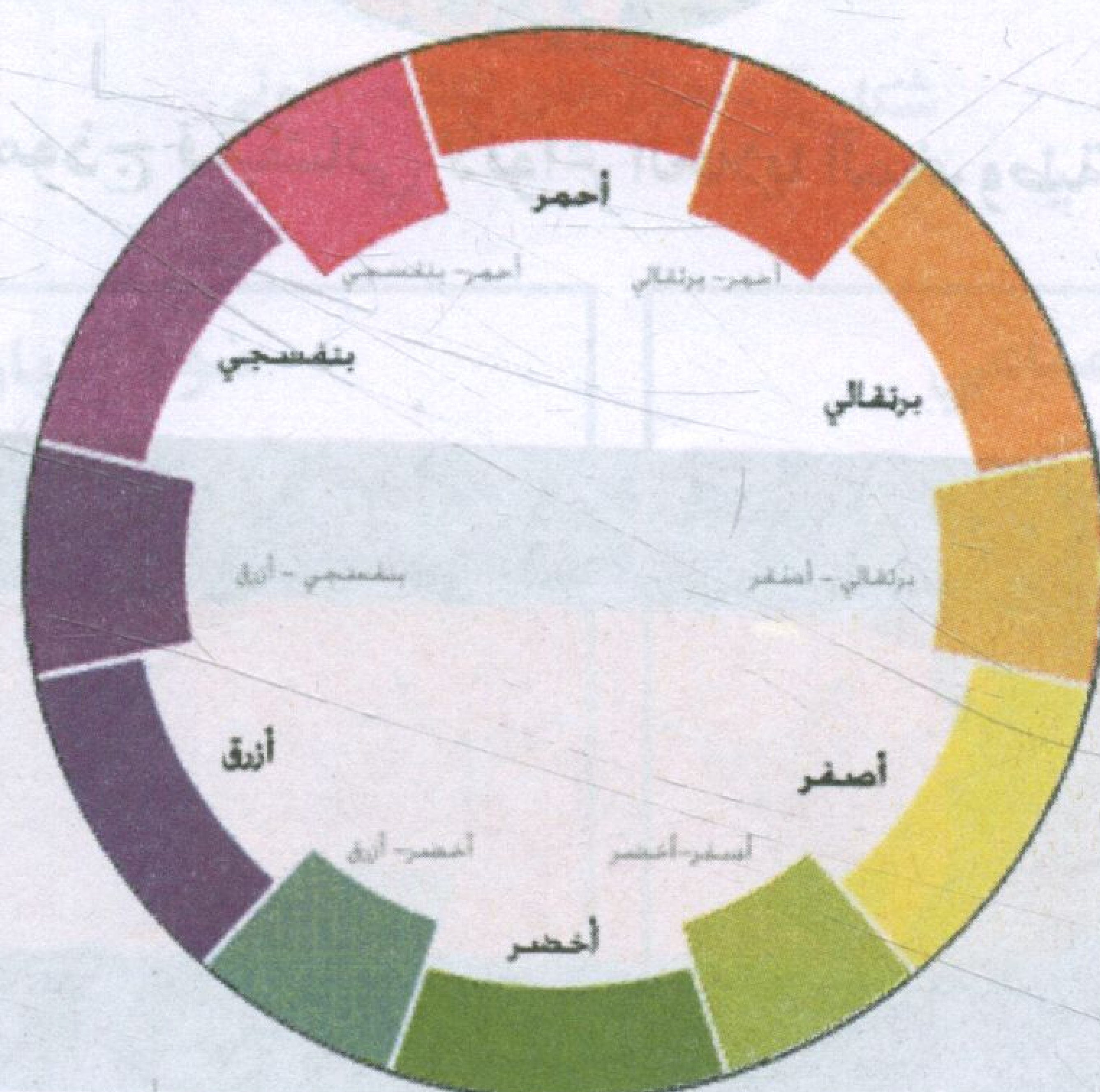
شكل ٨ : درجة الإضاءة كخاصية من الخواص التحديدية للون ما



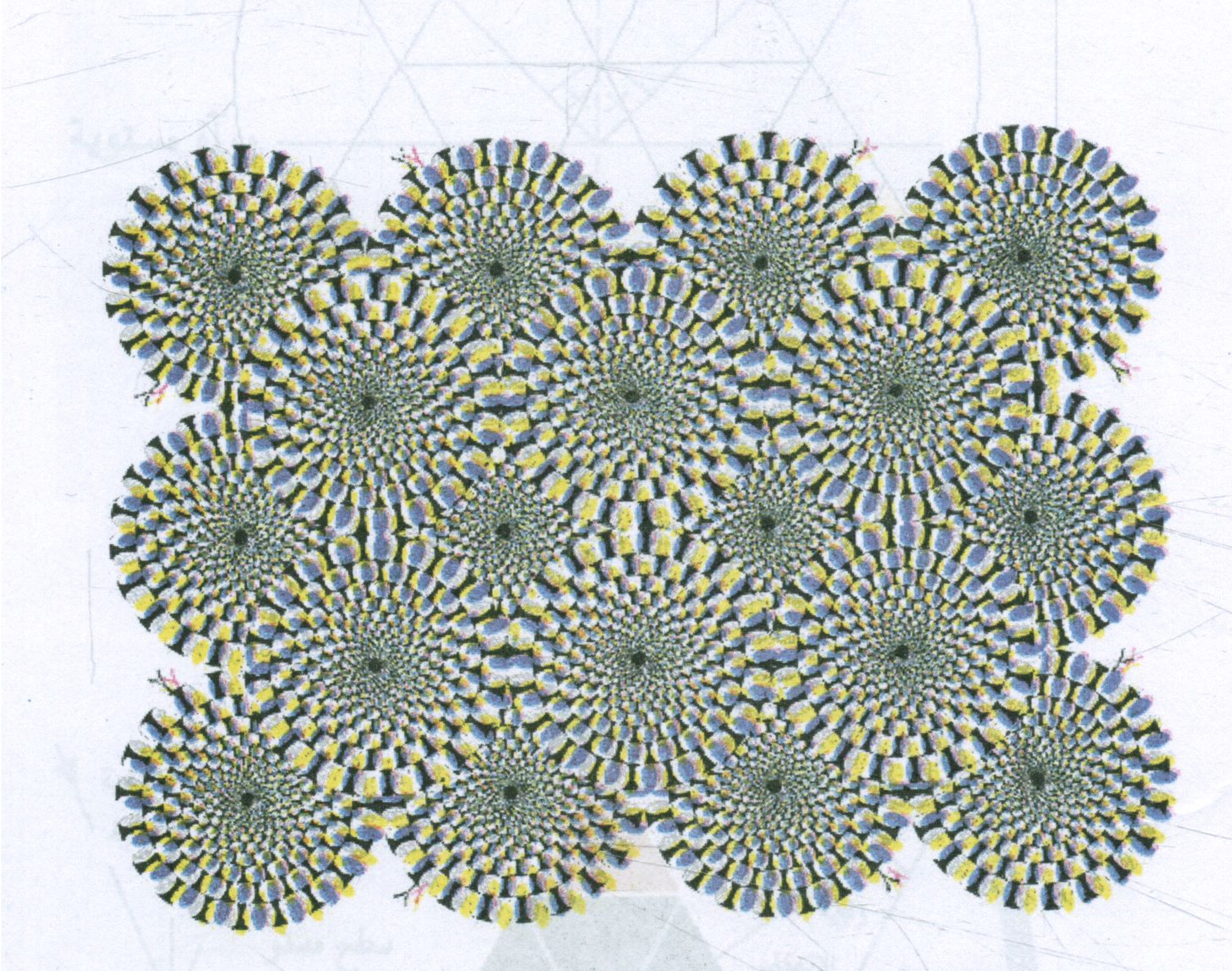
شكل ٩ : التتابع الخطي للألوان كما تصوره أرسطو



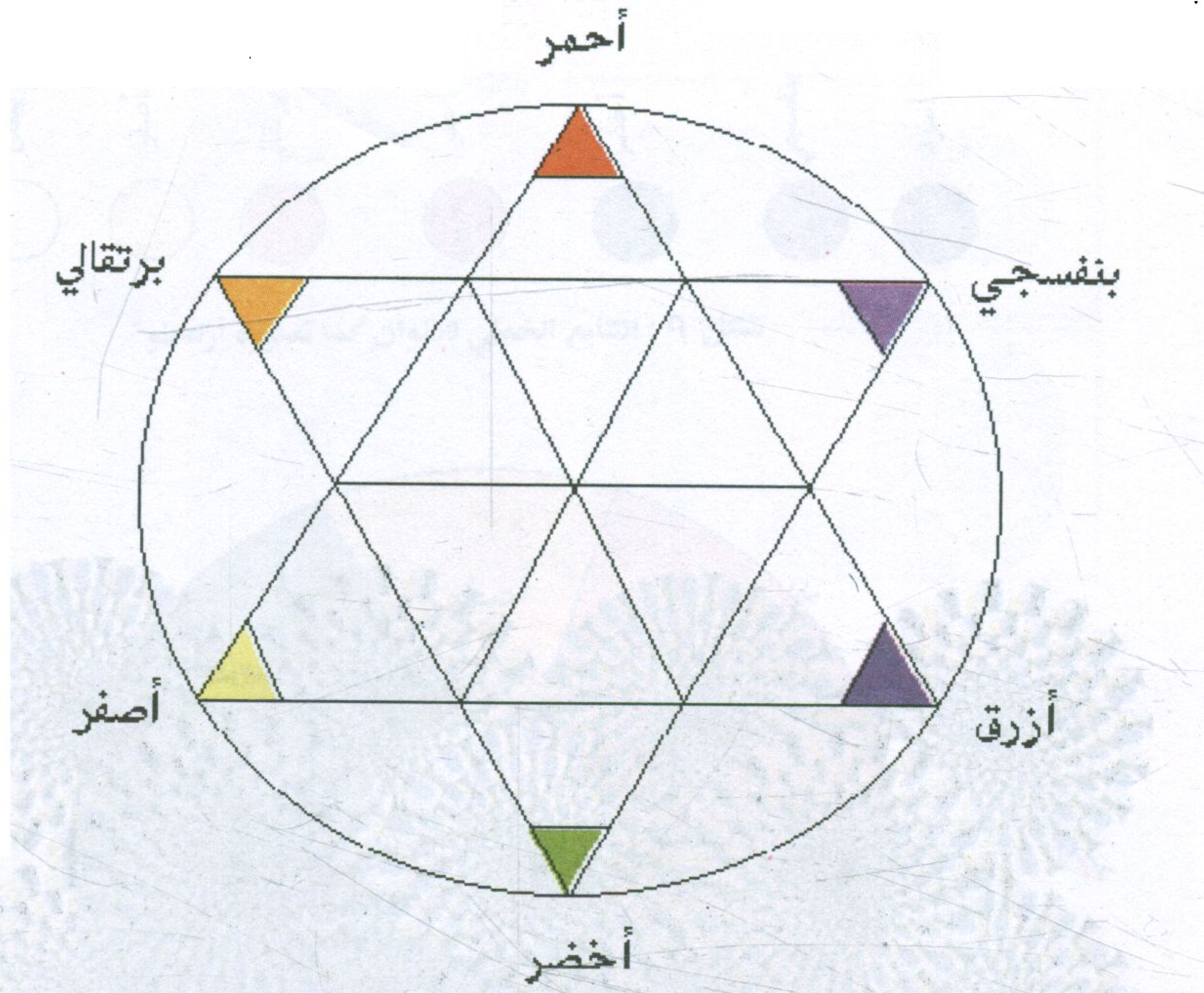
شكل ١٠ : دائرة الألوان الأساسية كما تصورها نيوتن



شكل ١١ : درجات التشابه السيكولوجي بين الألوان في دائرة نيوتن



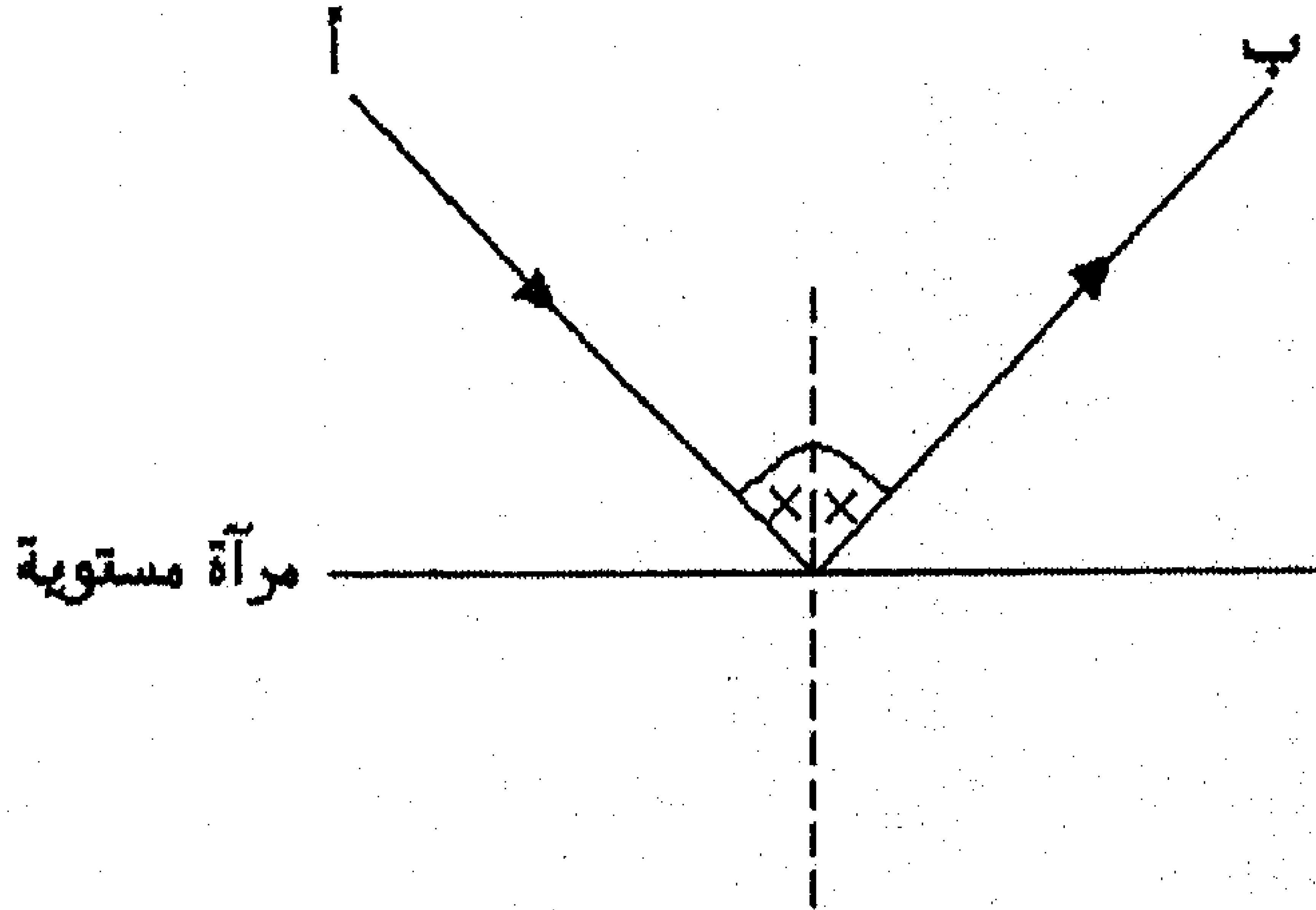
شكل ١٢: نموذج للوهم اللوني ، حيث تبدو الدوائر في حركة متصلة



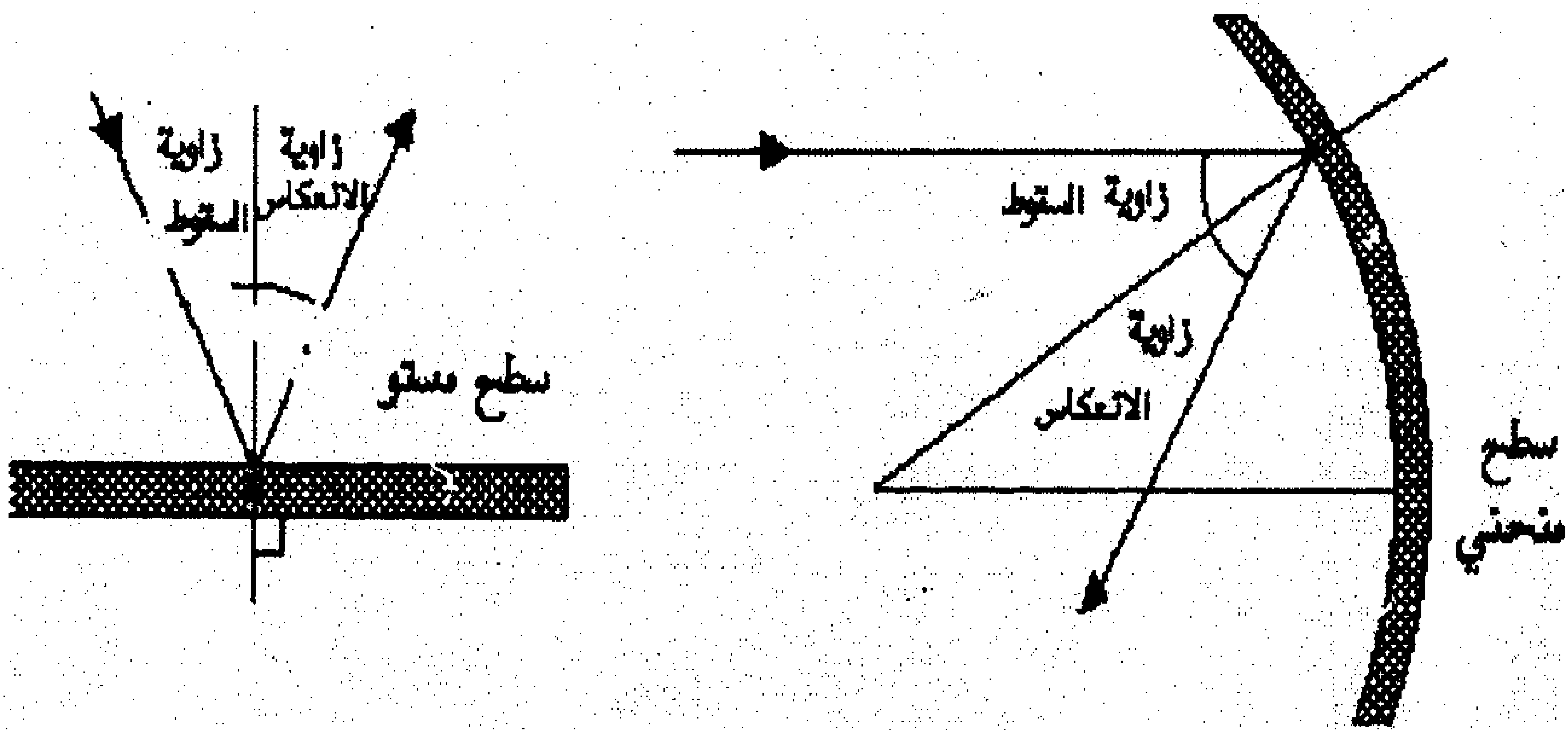
شكل ١٣ : دائرة جوته اللونية



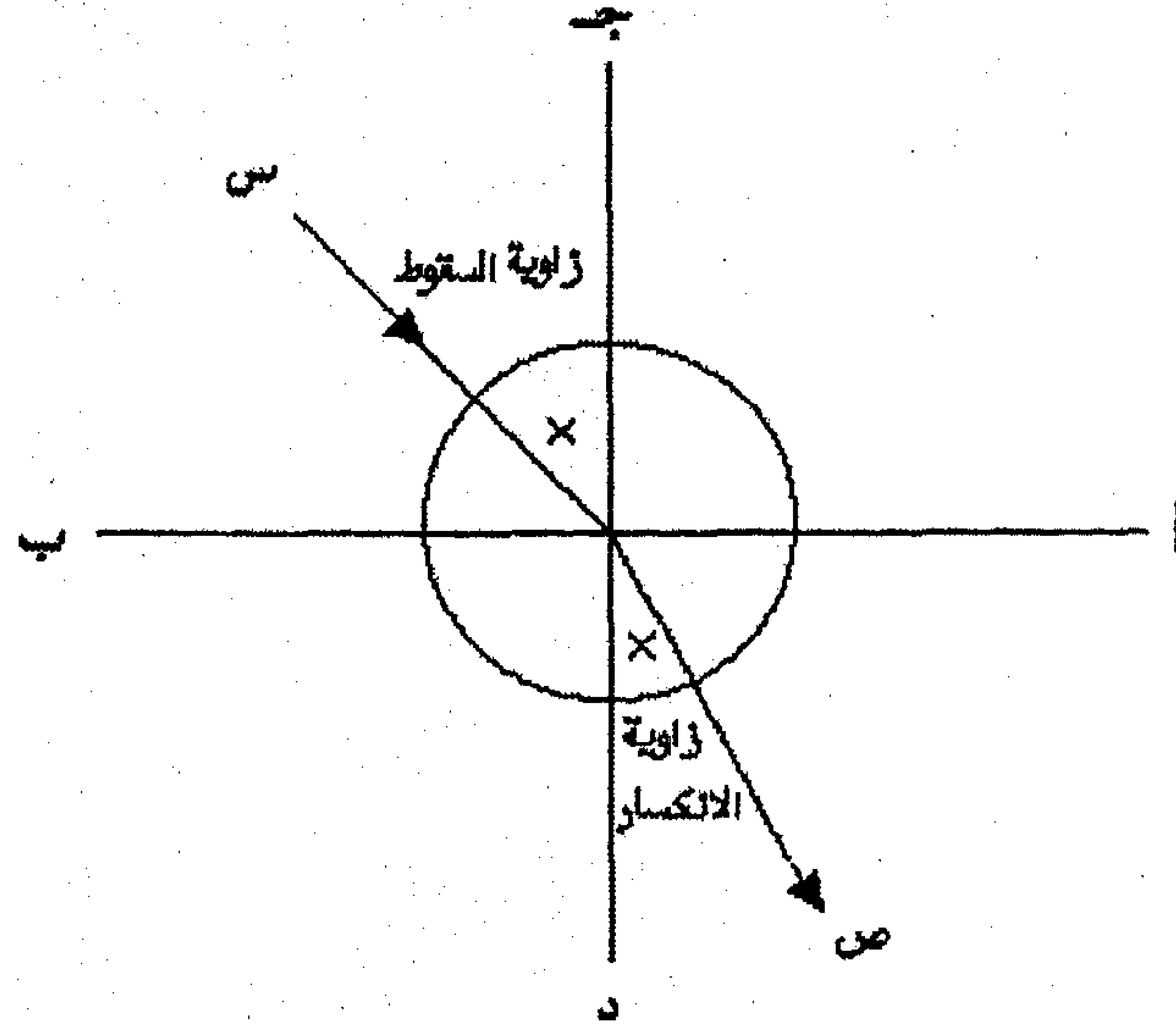
شكل ١٤ : مثلث ماكسويل



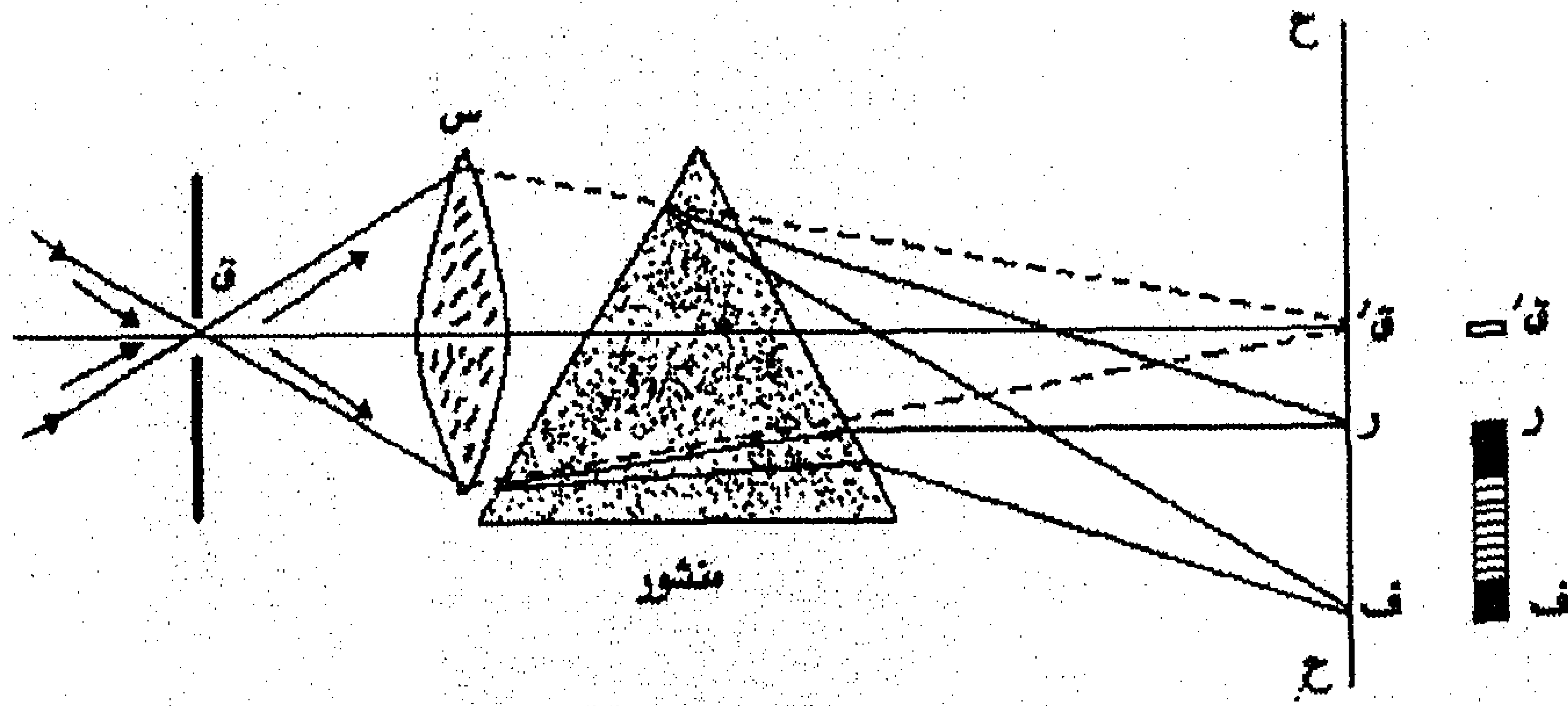
شكل ١٥ : قاعدة هيرون : يتخذ شعاع الضوء أقصر طريق في انتقاله من أ إلى ب عن طريق المرآة



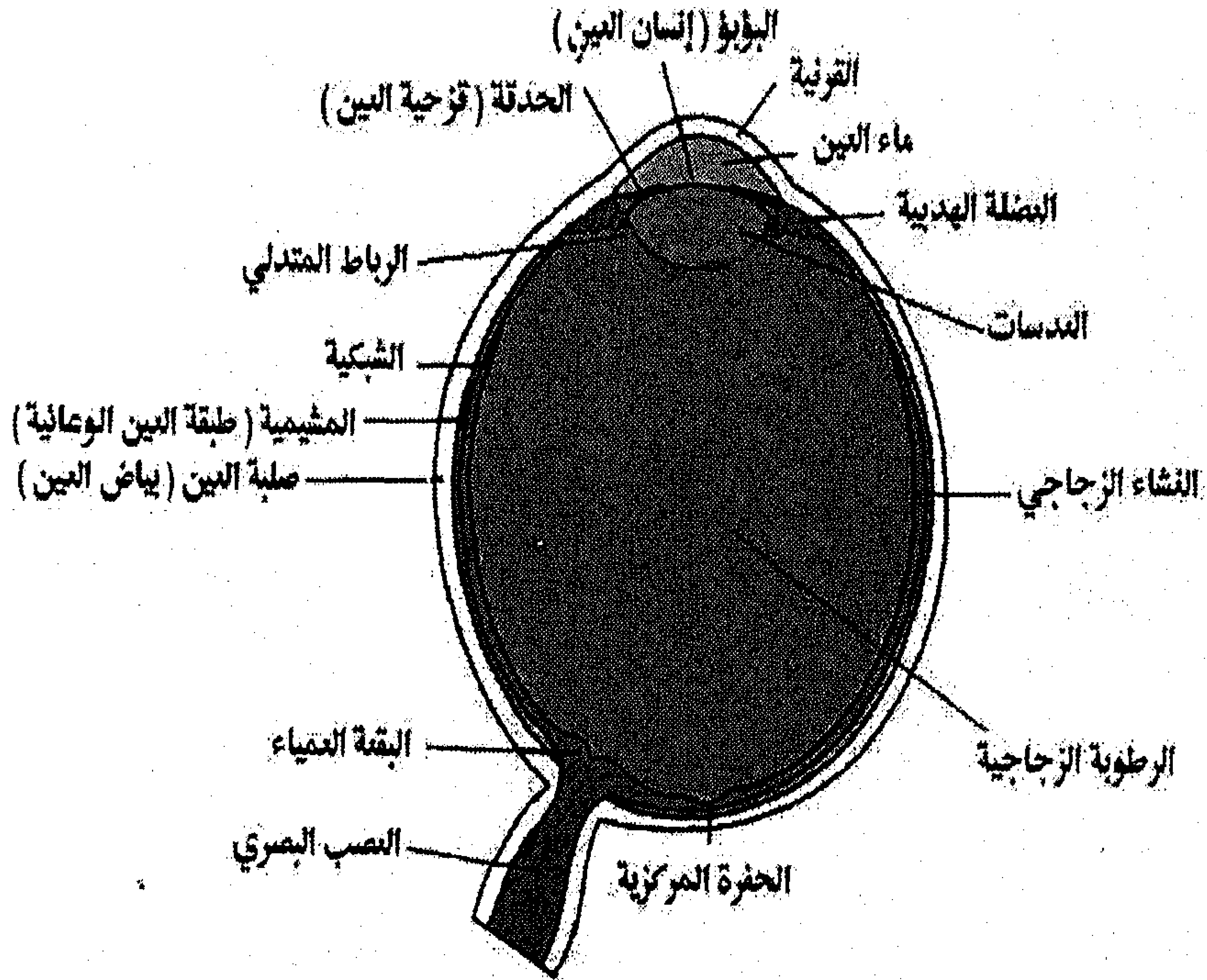
شكل ١٦ : تساوي زاويتي السقوط والانعكاس للشعاع الضوئي



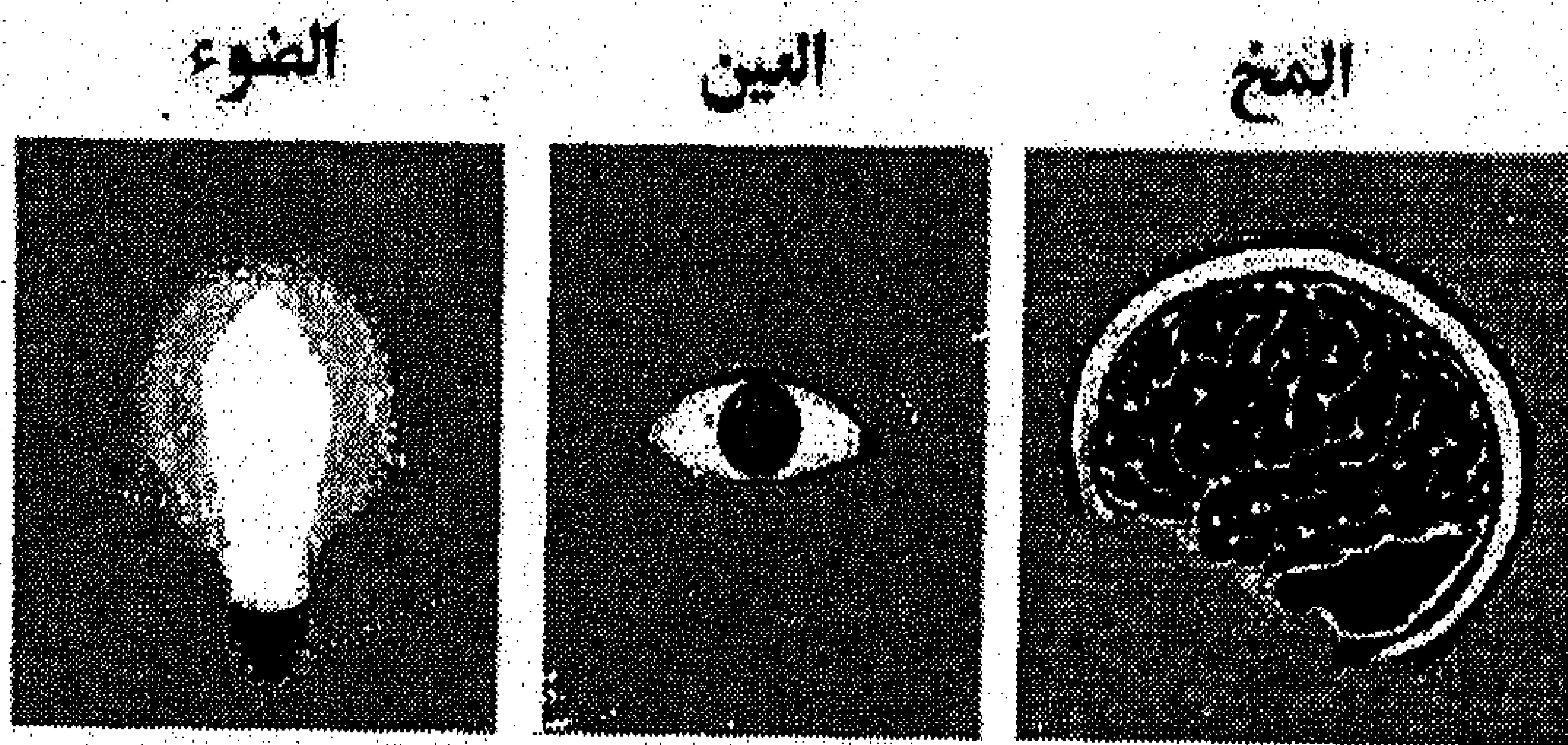
شكل ١٧ : زاويتي السقوط والانكسار عند نفاذ الضوء من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر



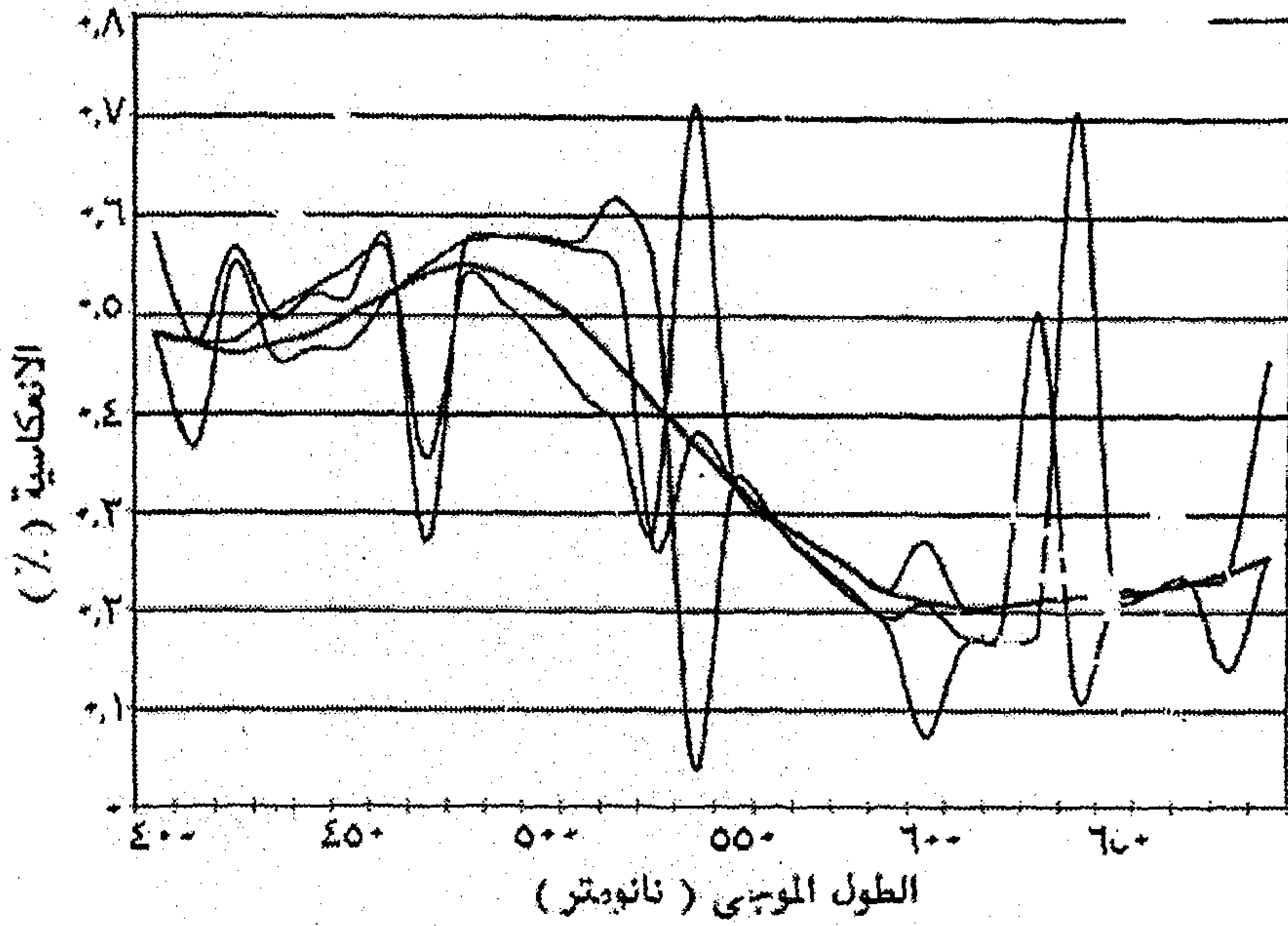
شكل ١٨ : رسم تمثيلي لتجربة نيوتن الأساسية التي أثبت بها تفرق الضوء



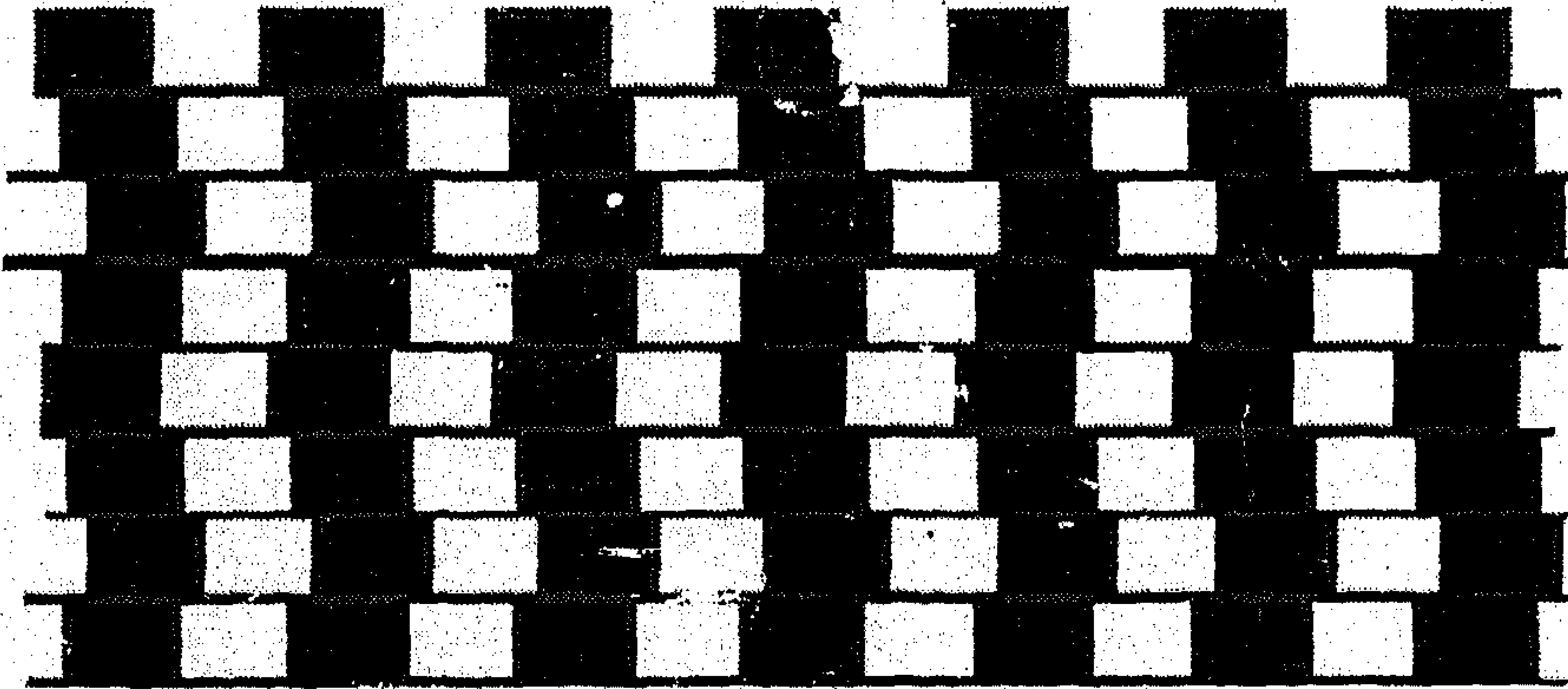
شكل ١٩: بنية العين الإنسانية



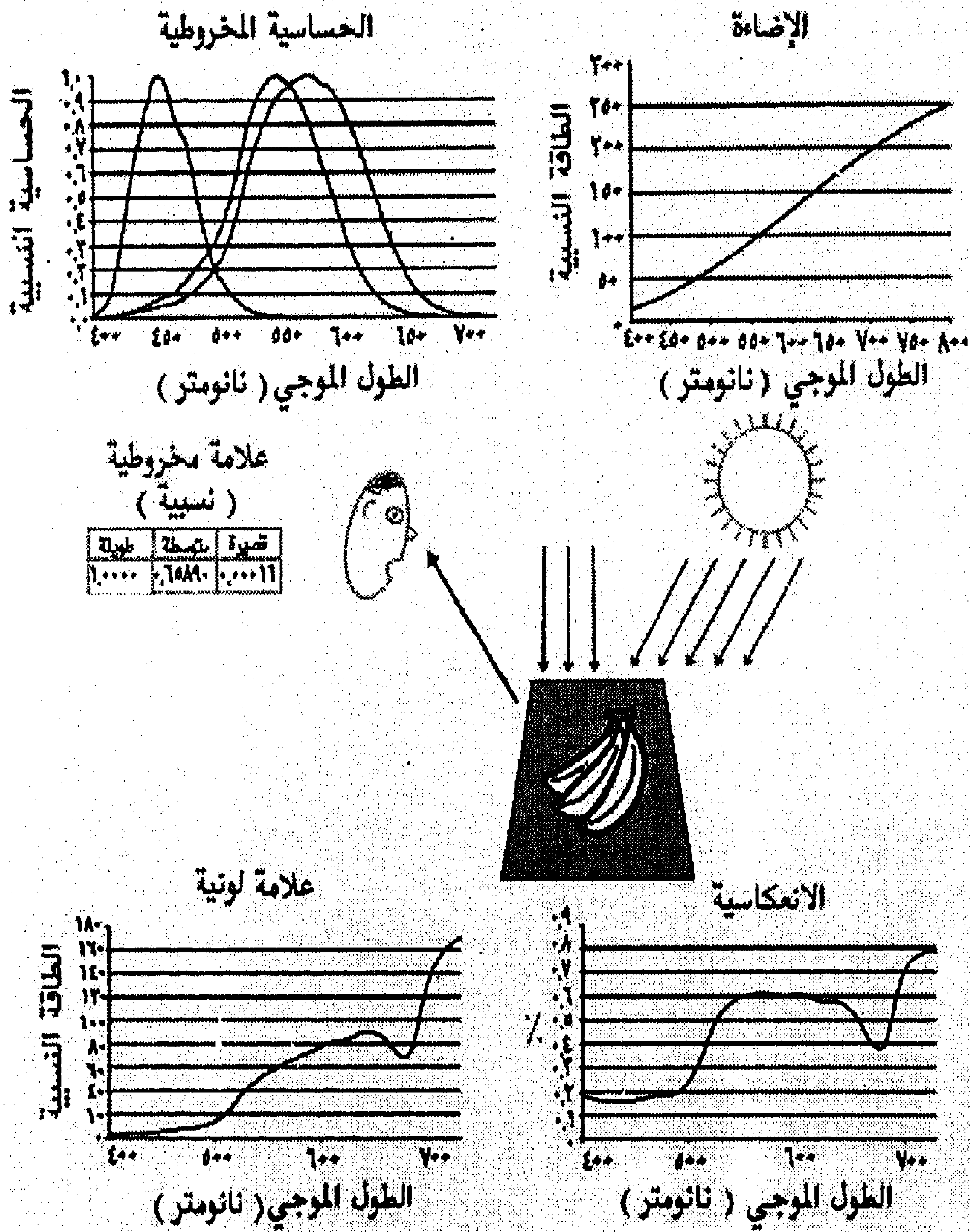
شكل ٢٠ : الضوء والعين والمخ كأدوت أساسية تتم من خلالها عملية الرؤية



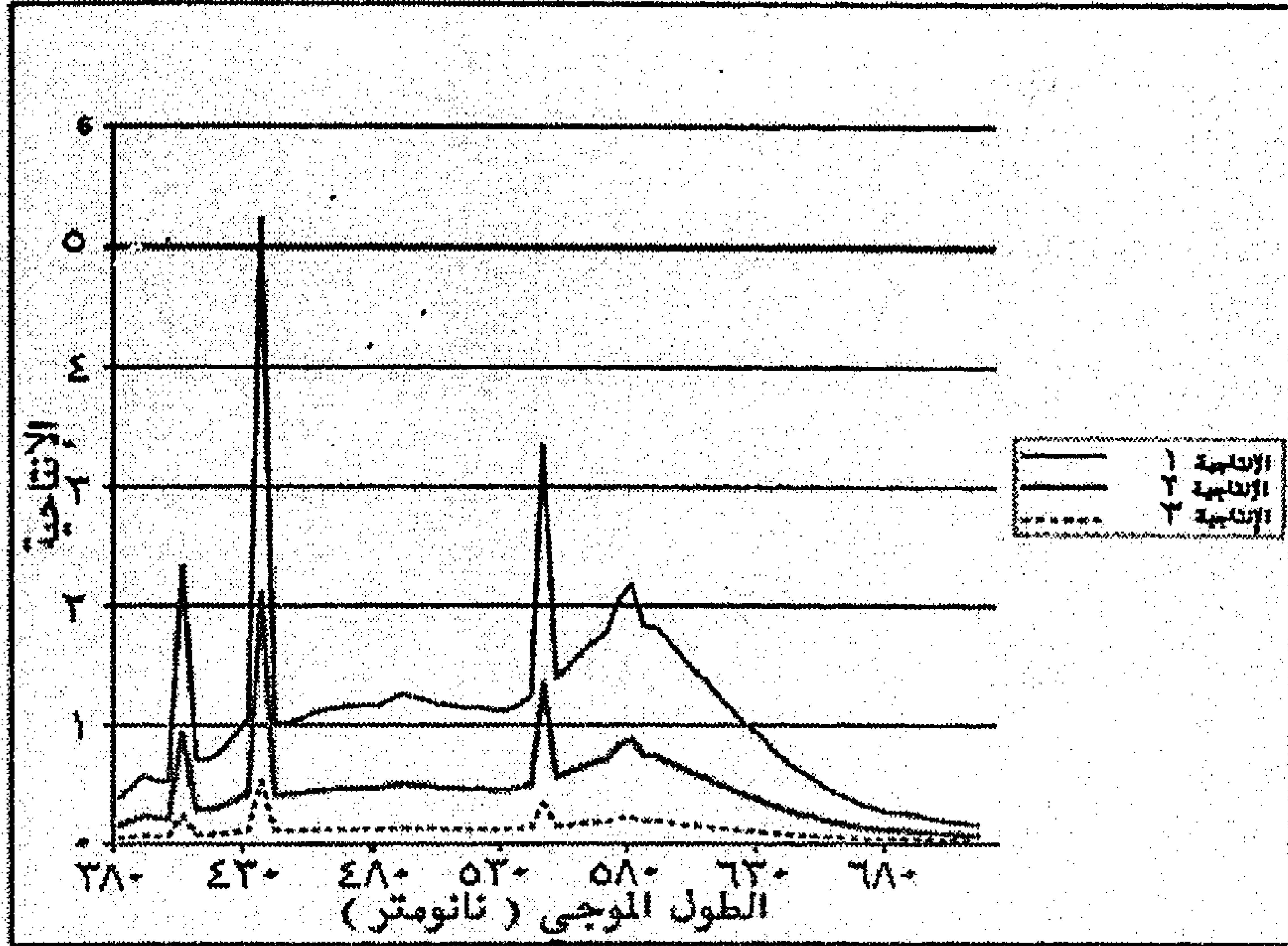
شكل ٢١ . منحنيات الانعكاس الطيفي لأربعة موضوعات مختلفة ، والتي تبدو متطابقة في اللون بمقتضى مضيء واحد وفقًا لنموذج الملاحظ المعياري



شكل ٢٢ : نموذج للوهم البصري ، حيث تبدو الخطوط منحنية في حين أنها مستقيمة تمامًا ومتوازية

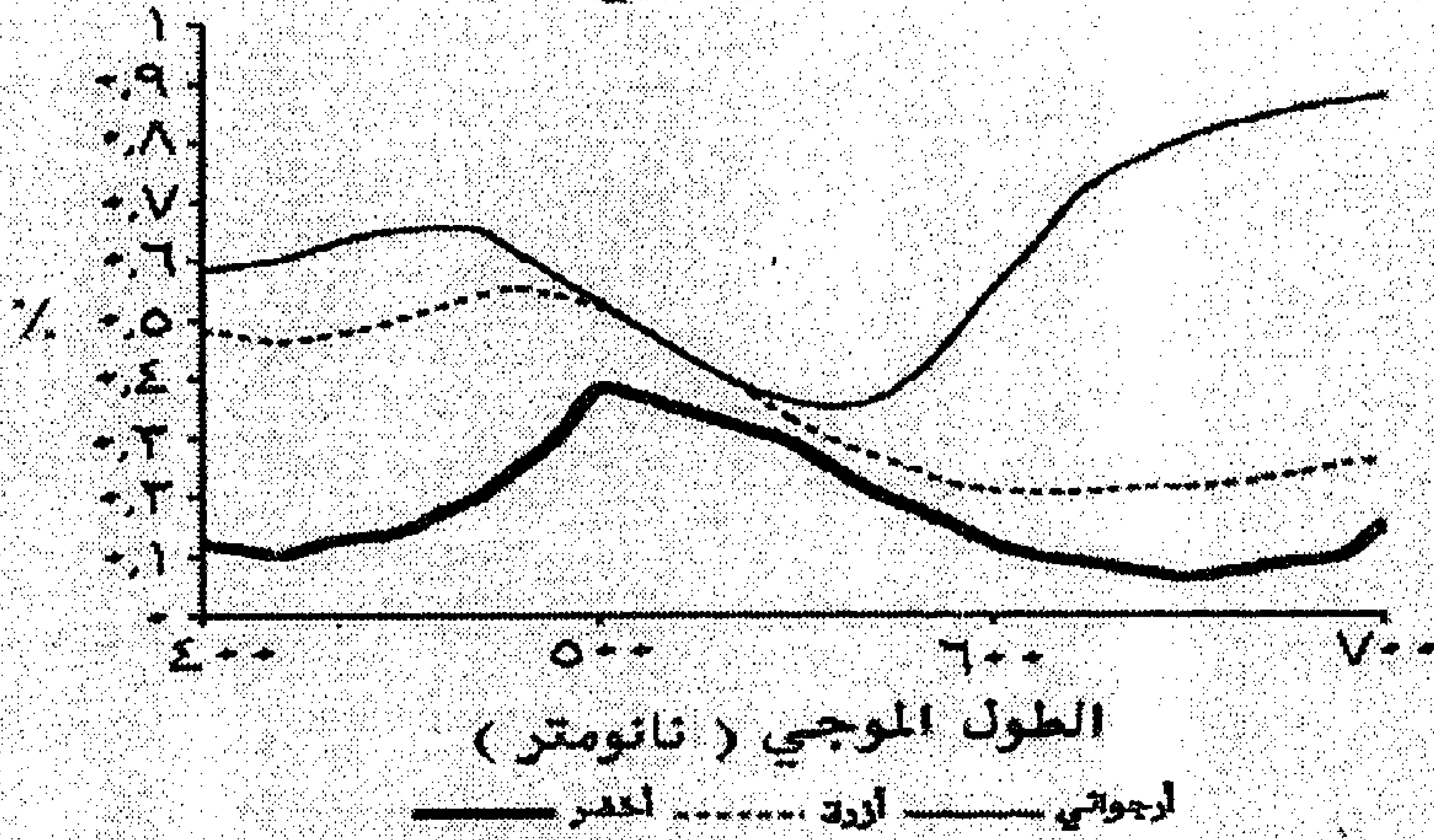


شكل ٢٣ : العملية السببية المؤدية إلى الإبصار اللوني



شكل ٢٤ : قيم الإنتاجية لمصدر ضوئي معياري

التماثل اللوتي



شكل ٢٥ : منحنيات الانعكاسية الطيفية لثلاثة موضوعات (أرجواني ، أزرق ، أخضر)

المراجع

أولاً : المراجع باللغة العربية (مؤلفة ومترجمة) .

١· ألفرد جيلز إير : *المسائل الرئيسية في الفلسفة*، ترجمة محمود فهمي زيدان، المجلس الأعلى للثقافة، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، ١٩٨٨ ·

٢· إمانويل كانط : *مقدمة لكل ميتافيزيقا مقبلة يمكن أن تصير علماً* ، ترجمة نازلي إسماعيل ، مراجعة عبد الرحمن بدوي ، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر ، القاهرة ، ١٩٦٨ ·

٣· بانيش هوفمان : *قصة الكمّ المثيرة* ، ترجمة أحمد مستجير ، المؤسسة المصرية العامة للتأليف والنشر ، القاهرة ، بدون تاريخ ·

٤· بهاء درويش : *ألفرد جيلز إير (من الوضعية المنطقية إلى التحليل الفلسفي)* ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠١ ·

٥· جاكوب برونوفسكي : *التطور الحضاري للإنسان* ، ترجمة أحمد مستجير ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ،١٩٩٧·

٦· جيمس جينز: *الفيزياء والفلسفة*، ترجمة جعفر رجب، دار المعارف، القاهرة ، ١٩٨١ ·

٧· ر· ج· فوربس & أ· ج· ديكستر هوز : *تاريخ العلم والتكنولوجيا* ، ترجمة أسامة خولي & محمد مرسي أحمد ، الألف كتاب (٦٣٥) ، مطابع سجل العرب ، بدون تاريخ ·

٨· صلاح عثمان : *الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة* ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٨ ·

٩· ———— : *النموذج العلمي بين الخيال والواقع (بحث في منطق التفكير العلمي)* ، منشأة المعارف بالإسكندرية ، ٢٠٠٠ ·

١٠·---------: *نحو فلسفة للكيمياء*، منشأة المعارف،الإسكندرية،٢٠٠٤·

١١·علي سامي النشار وآخرون : *ديموقريطس (فيلسوف الذرة وأثره في الفكر الفلسفي حتى عصورنا الحديثة)* ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، منطقة الإسكندرية ، ١٩٧٠ ·

١٢·علي عبد المعطي محمد : *تيارات فلسفية حديثة* ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ، ١٩٨٤ ·

١٣·فيرنر هيزنبرج : *المشاكل الفلسفية للعلوم النووية* ، ترجمة أحمد مستجير ، مراجعة محمد عبد المقصود النادي ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٢ ·

١٤·فيليب فرانك : *فلسفة العلم (الصلة بين الفلسفة والعلم)* ، ترجمة علي علي ناصف ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ، ١٩٨٣·

١٥·محمد توفيق الضوي : *نظرية الإدراك الحسي* ، مجلة بحوث كلية الآداب جامعة المنوفية ، العدد (٥٦) ، يناير ٢٠٠٤، ص ص٤٠٣ – ٤٤٩·

١٦·محمد علي العمر : *مسيرة الفيزياء على الحبل المشدود بين النظرية والتجربة*، مجلة عالم الفكر، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، المجلد العشرون ، العدد الأول ،١٩٨٩، ص ص ٢٩ – ١٢٨·

١٧·محمد محمد قاسم : *المدخل إلى فلسفة العلوم* ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٦ ·

١٨·محمود فهمي زيدان : *من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية*، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٢ ·

١٩·مصطفى النشار : *نظرية المعرفة عند أرسطو* ، ط٢، دار المعارف، القاهرة ، ١٩٨٧ ·

٢٠-موريس دوكين : *المادة وضد المادة* ، ترجمة رمسيس شحاته ، دار المعارف بمصر ، القاهرة ، ١٩٦٨ .

٢١-يوسف كرم: *تاريخ الفلسفة الحديثة*، ط ٦، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧٩.

ثانيًا : المعاجم والموسوعات العربية .

١- عبد المنعم الحفني : ***الموسوعة الفلسفية*** ، دار ابن زيدون ، بيروت & مكتبة مدبولي ، القاهرة ، بدون تاريخ .

٢- مجمع اللغة العربية : ***معجم الفيزيقا الحديث*** ، تصدير إبراهيم بيومي مدكور ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، جـ ١ ، ١٩٨٣ ، جـ ٢ ، ١٩٨٦ .

٣- ---------- : ***المعجم الوجيز*** ، تصدير إبراهيم بيومي مدكور ، طبعة خاصة بوزارة التربية والتعليم المصرية ، القاهرة ، ١٩٩٠.

٤- محمد بن أبي بكر الرازي : ***مختار الصحاح*** ، عنى بترتيبه محمود خاطر ، دار الحديث ، القاهرة ، بدون تاريخ .

٥- يحيى مصطفى العجماوي & حسن محمود إسماعيل : ***معجم مصطلحات التكنولوجيا الكيميائية*** ، تقديم حسن مرعي ، إشراف أنور محمود عبد الواحد ، المؤسسة الشعبية للتأليف والنشر ، لايبزج & مؤسسة الأهرام ، القاهرة ، ١٩٧٤ .

ثالثًا : المراجع باللغة الإنجليزية .

1. Albers, Josef, "***The interaction of color***", Yale university press, New haven, 1987.
2. Armstrong, D.M., "***Color–realism and the argument from microscopes***", in Brown and Rollins, "***Contemporary philosophy in Australia***", Allen and Unwin, London, 1969, PP. 119 –131.
3. Backhaus, W. & Menzel, R., " ***Conclusions from color – vision of insects*** ", Behavioral and brain sciences, Vol. 15 , No. 1, 1992, P. 28 .
4. Ben–Ze'ev, Aaron, "***The perceptual system: A philosophical and psychological perspe-ctive***", Peter Lang bub. , N. Y., 1993 .
5. Berlin, B. & Kay, P., "***Basic color terms: Their universality and evolution*** ", University of California press, California, 1969.
6. Block , Ned, "***Qualia***", in Samuel Guttenplan (ed.), "***A companion to the philosophy of mind***", Blackwell, London, 2000, PP. 514 – 521.
7. Boghossian, Paul A. & Velleman, J. David, "***Color as a secondary quality***", Mind, Vol. 98, No. 389, January 1989, PP. 81 – 103 .
8. ----------, "***Physicalist theories of color***", Philosophical review, Vol. 100, No. 1, January 1991, PP. 67–106.

9. Bowmaker, J. K. and others, "***Visual pigments and oil droplets from six classes of photoreceptor in the retinas of birds***", Vision research, Vol. 37, No. 16, 1997, PP. 2183 – 2194.

10.Boynton, R. M., "***Color in counter and object perception***", in Carterette and Friedman (eds.), "***Handbook of perception*** ", Vol. 8, Academic press, N.Y., 1978, PP. 173 – 198.

11.Boynton, R. M. & Olson, C. X., "***Salience of chromatic basic color terms confirmed by three measures***", Vision research, Vol. 30, 1990, PP. 1311 – 1317.

12.Byrne, Alex & Hilbert (eds.),"***Readings in color*** ",Vol. I: "***The philosophy of color*** ", &Vol. II: "***The science of color*** ", MIT press, Cambridge, Mass, 1997 .

13.----------,"***Color realism and color science***", Behavioral and brain sciences, Vol. 26, 2003, PP. 3 – 64.

14.Campbell, J., "***A simple view of color*** ", in Haldane, John & Wright, Crispin (eds.), "***Reality representation and projection***",Clarendon press, Oxford, 1993, PP.259–269.

15.Churchland, P., "***Reduction, qualia, and direct introspection of brain states***", journal of philosophy, Vol. 82, 1985, PP. 473 – 493.

16.Cohen, J., "***Dependency of the spectral reflectance curves of the Munsell color chips***", Psychonomic science, Vol. 1, No. 12, 1964, PP. 369 – 370.

17.Cole, Alison, "***Color: A visual history of color from its ancient beginnings to the works of modern masters***", Dorling Kindersley, London, 1993.

18.Dedrick, D., "***Can color be reduced to anything ?***", philosophy of science, Vol. 63, 1996 (Proce-edings), PP. S134 – S142 .

19.Dennett, D. C., "***Quining qualia***", in A. Marcel & E. Bisiach (eds.), "***Consciousness in modern science***", Oxford university press, Oxford, 1988, PP. 42 –77.

20.Fairchild, Mark D., "***Color appearance models***", Addison –Wesley, Reading, MA, 1998.

21.Festinger, L. & Allyn, M. R. & White, C. W., "***The perception of color with acromatic stimulation***", Vision research, Vol. 11, 1971, PP. 591 – 612.

22.Gegenfurtuer, K.R. & Sharpe, L.T. (eds.), "***Color vision: From genes to perception***", Cambridge university press, Cambridge, 1999 .

23.Gibson, J. J., "***The ecological approach to visual perception***", Houghton–Mifflin, Boston, 1979, Reprinted by Erlbaun edition publicshed, N.J., 1986 .

24.Gregory, Richard L., "***Origin of eyes and brains***", Nature, Vol. 213, 1967, PP. 369 – 372 .

25.--------------, "***Eye and brain***", Princton university press, N. J., 1997 .

26.Hacker, P.M.S., "***Appearance and reality*** ", Blackwell publishers, Oxford, 1987.

27.Hardin, C. L., "*Color for philosophers: Unweaving the rainbow*",expanded edition, Hackett, Indianapolis, 1993.

28.Haugeland, J., "*Artificial intelligence: The very idea*", the MIT press & Bradford books, Cambridge, Mass, 1985 .

29.Hering, E., "*Outlines of a theory of the light sense*", Trans. By L. Hurvich & D. Jameson, Harvard university press, Cambridge & Mass, 1964.

30.Hubel, David H., "*Eye, brain, and vision* ", Scientific American library series, No. 22, 1988 .

31.Hurvich, L. M., "*Color vision*", Sinauer associates, Sunderland, Mass, 1981.

32.Jackson, Frank, "*Epiphenomenal qualia*", Philosophical quarterly, Vol. 32, 1982, PP. 127–136 .

33.----------, "*From metaphysics to ethics: A defence of conceptual analysis* ", Oxford university press, Oxford, 1998 .

34.Lewis, C. I., "*Mind and the world order: outline of theory of knowledge* ", C. Scribner's Sons, N. Y., 1929, Reprinted in paperback by Dover publications, Inc., N. Y., 1956 .

35.Lewis, D., "*Should a materialist believe in qualia ?*", Australasian journal of philosophy, Vol. 73, 1995, PP. 140 – 144 .

36.Long, Wilbur, "*Experience*", in Runes (ed.), "*Dictionary of philosophy* ", P. 118.

37.Lucassen, M. P. & Walraven, J., "***Color constancy under natural and artifice illumination***", Vision research, Vol. 3, 1996, PP. 2699 – 2711.

38.MacAdam, D. L., "***Color measurement*** ", Springer–Verlage, N. Y., 1985.

39.MacLaury, R. E., "***Color and cognition in Mesoamerica: Constructing categories as vantages*** ", University of Texas press, Texas, 1997.

40.McGilvray, James, "***Constant colors in the head***", Synthese, Vol. 100, No. 2, August 1994, PP. 197 – 239.

41.Maloney, L. T., "***Evaluation of linear models of surface spectral reflectance with small numbers of parameters***", journal of the optical society of America, Optics and image science, Vol. 3, 1986, PP. 1673–1683.

42.Mound, J. Barry, "***Color***", in Edward N. Zalta (ed.), "***Stanford encyclopedia of philosophy***", CSLI, Internet publication, 2002.

43.-------------, "***The nature of color***", History of philosophy quarterly, Vol. 8, 1991, PP. 253 – 263.

44.Nathans, J. & Thomas, D. & Hogness, D. S., "***Molecular genetics of human color vision: the genes encoding blue, green, and red pigments*** ", Science, Vol. 232, No. 4747, 1986, PP. 193 – 202 .

45.Oyster, Clyde W., "***The human eye: structure and function***", Sinauer associates incorporated, M. A, U. S. A., 1999 .

46.Palmer, Stephen E., "*Color consciousness, and the isomorphism constraint*", Behavioral and brain sciences, Vol. 22, No. 6, 1999, PP. 924 – 926.

47.----------, "*Vision science: photon to phenomenology*", MIT press, Cambridge & Mass, 1999.

48.Psarros, N., "*The tiniest parts of ... - The concept of molecule in chemistry, physics and biology*", In: Janich, P. & Psarros, N. (eds.), "*The autonomy of chemistry in relationship to other natural sciences*", Königshausen and Neuman, Würzburg, 1998, PP. 91–100 .

49.Ross, Petter, "*Theories of color*", in Edward N. Zalta (ed.), "*Stanford encyclopedia of philosophy* ", CSLI, Internet publication, 2002.

50.Russell, B., "*Our knowledge of the external world: As a field for scientific method in philosophy*", Routledge Inc, London & N. Y., 1993.

51.Strawson, Galn, "*Mental reality*", The MIT press & Bradford books, Cambridge, Mass, 1994 .

52.Thompson,E.,"*Colour vision*", Routledge, London,1995.

53.Vrhel, M. J.&Gershon, R.& Iwan, L. S., "*Measurements and analysis of object reflectance spectra*", Color research and applications, Vol. 17, 1994, PP. 328 –338.

54.Warren, R. M., "*Measurement of sensory intensity*", Behavioral and brain sciences, Vol. 4, No. 175, 1981, PP. 213 – 223.

55. Wood, Ledger, "***Delusion & Illusion & Hallucination***", in Runes (ed.), "***Dictionary of philosophy*** ", P. 91 & P. 13 & P. 137 .

56. Zeki, S., "***Colour coding in the cerebral cortex: The reaction of cells in monkey visual cortex to wavelengths and color***", Neuroscience, Vol. 9, 1983, PP. 741 – 765 .

رابعًا : المعاجم الأجنبية .

1- Academician G.S. Landsberg (ed.), "***Text–book of elementary physics***", Trans. From Russian by A. Troitsky, Mirr pub., Moscow, 1972.

2- Godman, Arthur, "***Illustrated dictionary of chemistry***", Librairie de Liban, Beirut, 1982.

3- Grant, J. C. Boileau, "***Grant's atlas of anatomy***", sixth edition, International student edition, The Williams & Wilkins Co. , Baltimore , U. S. A., 1972.

4- Runes (ed.), "***Dictionary of philosophy***", A Helix book, Published by Rowman & Allanheld Publishers' Totowa, N.J. 1984.

5- Summers, Della (editor–in–chief), "***Longman active study dictionary of English***", Longman group LTD, Egypt, 1988 .

سلسلة مشكلات فلسفة العلم

للدكتور / صلاح عثمان

- ***الاتصال واللاتناهي بين العلم والفلسفة*** ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ط١ ١٩٩٨ م ، ط٢ ٢٠٠٠ م .
- ***النموذج العلمي بين الخيال والواقع : بحث في منطق التفكير العلمي*** ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠٠ م .
- ***الداروينية والإنسان : نظرية التطور من العلم إلى العولمة*** ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠١ م .
- ***المنطق متعدد القيم بين درجات الصدق وحدود المعرفة*** ، منشأة المعارف، الإسكندرية ، ٢٠٠٢ م .
- ***نحو فلسفة للكيمياء*** ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ٢٠٠٤ م .
- ***وهم العالم الخارجي بين اللغة والإدراك***، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٠٠٤م.
- ***طبيعة الحدود المكانية بين الجغرافيا والفلسفة*** ، المنتدى المصري للإبداع والتنمية ، الإسكندرية ، ٢٠٠٥ .
- ***الواقعية اللونية : قراءة في ماهية اللون وسبل الوعي به***، منشأة المعارف، الإسكندرية ، ٢٠٠٦ م .

بحوث أخرى للمؤلف

- ***شجرة الكون وقضايا مناقضة الواقع عند ستورس مكال***، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد (٣٩)، أكتوبر ١٩٩٩م، ص ص٨٣–١٢٨.
- ***سيمانطيقا المؤشرات اللفظية والكلام غير المباشر*** ، مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد (٤٦) ، يوليو ٢٠٠١ م ، ص ص ١٢٧–١٦٦ .
- ***العلم والفلسفة والدين كمقولات لنهضة العقل العربي*** ، مركز الخدمة للاستشارات البحثية ، شعبة الترجمة ، كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد الخامس عشر ، مارس ٢٠٠٣م ، ص ص ١ – ٢٧ .
- ***جدل الثبات والحركة في مفارقات زينون : رؤية رياضية معاصرة*** ، مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد الثامن والخمسون ، يوليو ٢٠٠٤، ص ص ٩٩ – ١٣٩ .

The Problems of the Philosophy of Science
{8}

Color Realism

Reading in the Essence of Color and the Ways of Consciousness of it

By

Dr. Salah Osman

Faculty of Arts - Menoufiya University

Al Maaref Establishment Press

Alexandria

2006

هذا الكتاب

للمشكلة الفلسفية طبيعة خاصة تتفرد بها؛ فهي تبدأ بشيء بسيط للغاية بحيث لا يستحق الذكر ، وتنتهي بشيء غريب للغاية بحيث لا يصدقه أحد..! ولا تخرج الألوان عن هذا الوصف حين تخضع للبحث الفلسفي؛ فنحن نعرف جميعاً كيف نميز الألوان، وكيف نتفاعل معها شعورياً، وكيف نوظفها في المواقف الحياتية المختلفة؛ لكن ما أن يُطرح السؤال عن ماهية اللون، أو بنيته الأنطولوجية، أو شروط إدراكه ، حتى نجد أنفسنا أمام موضوع يغلفه الغموض الكثيف، موضوع كان ولا زال يثير شغفاً معرفياً لدى العالم والفيلسوف على حدٍ سواء.

إن اللون بالنسبة للفيزيائي هو ذلك الطول الموجي القابل للتحديد، وبالنسبة للفسيولوجي هو قيم الإثارة لخلايا الإحساس بشبكية العين، وبالنسبة للرسام هو ذلك الجوهر المتألق على لوحة الرسم، وبالنسبة للإنسان العادي هو ذلك الرداء الذي ترتديه المادة، والذي تمتنع رؤيتها بدونه. أما بالنسبة للفيلسوف فثمة نظريات عدة ذات مبررات ومنطلقات مختلفة؛ تنتقل بنا من كونه خاصية موضوعية وجوهرية للأجسام، إلى كونه خاصية استعدادية لدى المادة أو الكائن الحي ، إلى كونه خاصية علاقية تربط البيئة بمن يقطنها ، إلى كونه خاصية افتراضية أو مجرد وهم ...، فهل ثمة نظرة توفيقية بين هذه الرؤى والنظريات المختلفة ؟.

ذلك ما يسعى إليه المؤلف عبر رحلة مثيرة في عالم البحث اللوني، تؤكد أنه ما زال بإمكاننا تذوق متعة أخرى من متع هذا العالم الغامض والمراوغ.

منشأة المعارف
جلال حزي وشركاه

49 / 1956

